

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Д. М. РОСЛАВЦЕВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу

ОРГАНІЗАЦІЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

*(для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності
7.03060107, 8.03060107 – «Логістика»)*

**Харків
ХНАМГ
2012**

Рославцев Д. М. Конспект лекцій з курсу «Організація і проектування логістичних систем» (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.03060107, 8.03060107 «Логістика») / Д. М. Рославцев; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 111 с.

Автор: Д. М. Рославцев

Рецензент: к. т. н., доц. Є. І. Куш

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол засідання № 1 від 01.09.2011 р.*

ЗМІСТ

Тема 1. Системний аналіз і моделювання логістичних систем.....	4
Тема 2. Принципи проектування логістичних систем.....	17
Тема 3. Узагальнена процедура розробки логістичної системи.....	26
Тема 4. Дослідження інфраструктури та вибір місця розміщення логістичного об'єкта.....	37
Тема 5. Визначення та гармонізація потужностей логістичних об'єктів.....	53
Тема 6. Проектування ланцюгів створення вартості.....	68
Тема 7. Оптимізація існуючих логістичних систем.....	80
Тема 8. Створення віртуальних логістичних підприємств.....	91
Тема 9. Управління проектом із розробки й упровадження логістичних систем.....	95
Список використаних джерел.....	110

ТЕМА 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Навчальні питання:

- 1.1 Поняття логістичної системи. Основні елементи, зв'язки між ними та властивості логістичної системи.
- 1.2 Основи аналізу та синтезу логістичних систем.
- 1.3 Формалізація логістичних систем на теоретико - множинному рівні.
- 1.4 Класифікація та структуризація логістичних систем.

1.1 Поняття логістичної системи.

Основні елементи, зв'язки між ними та властивості логістичної системи

Розглядаючи економічний об'єкт як складну систему, доцільно мати повне достовірне уявлення про його структуру. Методологічною базою формування уявлення визнано *системний підхід*, за яким необхідно розглядати систему як єдине ціле, що має властивості, відсутні у його складових. Саме несхожість елементів системи й ефективність синергічних зв'язків створюють умови для інтеграції об'єкта в єдине ціле – систему.

Поняття «*система*», як і будь-яке інше, – ідеальний об'єкт, який відбиває у свідомості певну групу (клас) матеріальних об'єктів (явищ), що виділяють у процесі пізнання матеріального світу. Поняття – це думка, що відбиває істотні й необхідні ознаки предмета чи явища. Будь-яке поняття як сукупність важливих ознак об'єкта, об'єднаних в одній думці, – результат логічної *абстракції* (лат. *abstrahere* – відволікати) від усіх об'єктів цього роду. Ми виділяємо їхні істотні ознаки, які потім поєднуємо в цільну думку, чи одну ідею про даний об'єкт.

Існує безліч визначень поняття системи. Сформувані загальне уявлення щодо поняття «система» можна з наступних визначень:

Система – безліч взаємодіючих елементів і відносин між ними, які в цілому виконують певну функцію.

Система – це сукупність елементів, які перебувають у відповідних відносинах і зв'язках між собою й утворюють певну цілісність, що забезпечує емерджентні властивості системи.

Будь-який економічний об'єкт із ознаками системи може належати до класу логістичних систем за умови його функціонування на засадах концепції логістики. Тобто, не кожна економічна система може вважатися логістичною системою, але кожна економічна система може стати логістичною системою.

Логістична система має наступні характерні властивості:

Наявність і пріоритетність процесів трансформації матеріального потоку, оскільки предметом дослідження логістики є, насамперед, матеріальний потік, який становить сукупність сировини, матеріалів, складових, напівфабрикатів, готових виробів, який розглядається у процесі різних логістичних (транспортування, складування тощо) і/або технологічних (механічна обробка, складання тощо) операцій і належить до певного часового інтервалу.

Складність. Складність логістичної системи характеризується такими ознаками, як:

– наявність великої кількості елементів (ланок). Ланка логістичної системи – це певний економічно і/або функціонально відокремлений об'єкт,

який не підлягає подальшій декомпозиції в межах поставленого завдання аналізу або побудови логістичної системи й виконує свою локальну роль, пов'язану з певними логістичними операціями або функціями;

- складний характер взаємовідносин окремих ланок, між якими встановлені певні функціональні зв'язки та відношення;

- вплив як на ланки логістичної системи, так і на систему взагалі великої кількості стохастичних чинників зовнішнього середовища.

Структурованість. Логістична система структурується на відповідні елементи системи, які на конкретний проміжок часу певним чином упорядковані. Організація елементів системи визначає зміст відносин і зв'язків і передбачає наявність певної організаційної структури логістичної системи, яка взаємопов'язує об'єкти та суб'єкти управління, реалізуючи певні цілі.

Ієрархічність. Підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня у плані лінійного або функціонального логістичного управління.

Емерджентність. Логістична система як цілісна організація елементів формує нові емерджентні (породжені) властивості як властивості цілісної системи, що не притаманні жодній зі складових елементів, розглянутих окремо. Специфічна цілісність логістичної системи, на відміну від інших систем, полягає в наскрізному всеохоплюючому характері разом із фінансами, персоналом тощо.

Вияв синергічного ефекту. Об'єктивною підставою створення логістичних систем є реалізація синергічного ефекту, який може виявлятися, по-перше, у загальному прискоренні матеріального потоку, що адекватно підвищенню реакції на бажання клієнта, по-друге, у зменшенні сукупних витрат за рахунок уникнення конфліктів часткових витрат, по-третє, у підвищенні рівня логістичного обслуговування, що адекватно збільшенню додаткової вартості (корисності) для клієнта.

Поняття «система», як і «логістична система» має багато визначень. Сформувавши загальне уявлення про термін «логістична система» можна з наступних визначень:

Логістична система – спеціально організована інтеграція логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку.

Логістична система – адаптивна система зі зворотним зв'язком, що виконує ті або інші логістичні функції й операції, складається переважно з кількох підсистем і має розвинені зв'язки з зовнішнім середовищем.

Логістична система (у широкому розумінні) – складна організаційно завершена (структурована) мікро-, мезо- або макроекономічна система, що складається з взаємозалежних у єдиному процесі керування матеріальними й супутніми потоками ланок, сукупність яких, межі й завдання функціонування об'єднані загальними цілями.

Логістична система (у вузькому розумінні – із позицій бізнесу) – відносно стійка сукупність ланок (структурних / функціональних підрозділів компанії, а також постачальників, споживачів і логістичних посередників),

взаємозалежних та об'єднаних єдиним керуванням логістичним процесом для реалізації корпоративної стратегії організації бізнесу.

Процеси трансформації матеріального потоку, що передбачають зміну параметрів простору, часу, форми, властивостей тощо, є логістичними. Іншими словами, матеріальний потік трансформується під час основних процесів переміщення майна (транспортування, складування, маніпулювання, сортування тощо), допоміжних процесів переміщення майна (пакування та позначення), а також процесів передавання й опрацювання замовлення.

Результатом логістичної системи є логістичний продукт або логістична послуга.

1.2 Основи аналізу та синтезу логістичних систем

Логістична система як складна економічна система з тісним багатопрофільним взаємозв'язком всіх елементів (ланок) вимагає системного підходу через урахування взаємозв'язків, вивчення окремих господарських об'єктів як структурних частин складніших систем, виявлення ролі кожного з них у загальному процесі функціонування і, навпаки, впливу системи взагалі на окремі елементи.

Системний підхід – поняття, що підкреслює значення комплексності, широти охоплення й чіткої організації в дослідженні, проектуванні та плануванні. Системний підхід спирається на відомий діалектичний закон взаємозв'язку і взаємозумовленості явищ у світі й суспільстві. Він вимагає розглядати досліджувані явища й об'єкти не тільки як самостійну систему, а й як підсистему певної великої системи. Найбільш повно сутність системного підходу сформульована В. Г. Афанасьєвим, що визначив низку взаємозалежних аспектів, які у сукупності й єдності складають системний підхід. Такими аспектами є:

- системно-елементний, що відповідає на питання: із чого (яких компонентів) утворена система;
- системно-структурний, який розкриває внутрішню організацію системи, спосіб взаємодії компонентів, що утворюють її;
- системно-функціональний показує, які функції виконує система та компоненти, що її утворюють;
- системно-комунікаційний розкриває взаємозв'язок цієї системи з іншими як за горизонталлю, так і за вертикаллю;
- системно-інтеграційний, що показує механізми, фактори збереження, удосконалення й розвитку системи;
- системно-історичний (еволюційний) відповідає на питання: яким чином виникла система, які етапи проходила у своєму розвитку, які її історичні перспективи.

Основні переваги застосування системного підходу в логістиці наступні:

1) висвітлюється те загальне в різних логістичних об'єктах і процесах, що перебуває в тіні різних деталей й важко виявляється, доки не відкинуто частковостей. Після виключення частковостей логістичний об'єкт або процес

бачиться по-новому. Адекватно ставляться й вирішуються проблеми у функціональних галузях логістики;

2) методи прийняття рішень переносяться з одних функціональних сфер логістики в інші;

3) у фахівців із логістики кардинально змінюється стиль наукового мислення. Від детермінованих моделей вони переходять до використання моделей із нечіткими цілями й обмеженнями, до застосування математичного апарату нечітких множин;

4) не допускається переоцінка можливостей окремих методів при прийнятті рішень, наприклад, тільки математичного моделювання на шкоду експертним оцінкам. Інакше кажучи, виключається «зняття» всіх проблем із використанням одного інструменту;

5) здійснюється синтез знань із різних наук (математики, логіки, теорії систем, теорії керування);

6) фахівці з логістики враховують у проектах системи й функціонування динамічного логістичного об'єкта, дію інтегрального ефекту як основної властивості системи, що призводить до розробки ефективних та економічних проектів;

7) у проекти вводиться інформаційний опис системи (види, обсяги, призначення й шляхи проходження інформації) і розробляється процес збирання й обробки даних та інформації. При традиційному проектуванні й керуванні інформаційний опис здебільшого представлено слабо й виявляється недостатнім для ефективного проектування й керування. Дані при системному підході збираються не випадковим чином, а визначаються системою моделей для прийняття рішень;

8) виникає об'єктивна основа для вибору необхідних напрямків подальшого розвитку досліджень у сфері логістики, до якої належить проектована система.

Системний підхід становить основу, що дає можливість розглядати організацію як єдину систему й дозволяє полегшити процес досягнення цілей її функціонування за допомогою зрозумілого й чіткого усвідомлення роботи підсистем та інтеграції останніх у єдине ціле.

Як інструменти системного підходу використовують методи аналізу та синтезу.

***Аналіз** – це метод пізнання, за яким фактично або уявно розчленовують об'єкт дослідження на складники. Це дає змогу виявити структуру об'єкта, відокремити істотне від неістотного, складне перетворити на просте. Мета аналізу – пізнання окремих частин об'єкта як елементів складного цілого.*

***Синтез** – процес об'єднання в ціле частин, ознак, властивостей об'єкта, визначених за допомогою аналізу.*

***Системний аналіз** – вивчення об'єкта дослідження як сукупності елементів, що утворюють систему. Він передбачає оцінку поведінки об'єкта як системи з усіма чинниками, які впливають на його функціонування.*

Системний аналіз логістичної системи передбачає виконання наступних етапів:

- формулювання завдання: визначення об'єкта дослідження, мети, формування критеріїв для вивчення об'єкта й управління ним;

- виділення досліджуваної системи та її структуризація;
- формування моделі досліджуваної системи: параметризація, установлення залежностей між параметрами, спрощений опис системи через виділення підсистем, визначення їхньої ієрархії, кінцева фіксація цілей і критеріїв.

Викладений зміст системного підходу на основі системного аналізу характеризує один із варіантів, тому що стосується реально існуючих систем. Інше розуміння системного підходу пов'язане зі створенням, конструюванням, синтезом систем для досягнення необхідних цілей. У такому випадку також існує тісний зв'язок між аналізом і синтезом, оскільки другий варіант системного підходу вимагає попереднього аналізу реальних процесів управління, взаємодії логістичної системи з навколишнім середовищем та окремими його елементами тощо.

1.3 Формалізація логістичних систем на теоретико-множинному рівні

Для проведення системного аналізу використовують методику формалізації логістичної системи.

Формалізація – це відображення об'єкта у знаковому вигляді певної штучної мови (наприклад, математики), що дає змогу досліджувати реальні об'єкти та їхні властивості формальним дослідженням відповідних знаків.

Основу формалізації логістичної системи на теоретико-множинному рівні становлять різні методи моделювання, тобто дослідження логістичних систем і процесів шляхом побудови та вивчення їхніх моделей. У якості логістичної моделі можна розглядати будь-який образ, абстрактний чи матеріальний, логістичного процесу або логістичної системи, що використовується як їхній заміник.

Логістичну систему, як і будь-яку іншу, згідно базовими системними принципами можна ідентифікувати (технічно) як сукупність логістичних елементів, пов'язаних між собою визначеними залежностями. Така система S складається з певної кількості елементів a_1 до a_n , і відношень r_1 до r_n між цими елементами і формально може бути представлена як [1]:

- сукупність елементів $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$;
- залежності між елементами (відношення) $R = (r_1, r_2, \dots, r_n)$;
- логістична система $S = (A, R)$.

Відповідно до окреслених визначень у логістичних процесах зазнають змін матеріальні блага, енергія, інформація, особи (біологічні об'єкти, звірі). Матеріальні блага в матеріальному потоці трансформуються щодо часу, місця, кількості, складу та якості, тобто йдеться переважно про зміну логістичних властивостей. Ціллю логістичної трансформації є переміщення вектора властивостей системи:

$$O^1 \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{pmatrix} \Rightarrow O^2 \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_n \end{pmatrix}, (O - \text{оператор}).$$

Водночас формалізація логістичних систем вимагає врахування їхніх зв'язків із навколишнім середовищем, що відповідно усуває недолік статичного підходу до формалізації. Тобто можна подати логістичну систему як:

$$S = (A, R, R^*)$$

де R^* – сукупність залежностей елементів системи A з елементами оточення A' .

Схематично цей приклад можна подати наступним чином:

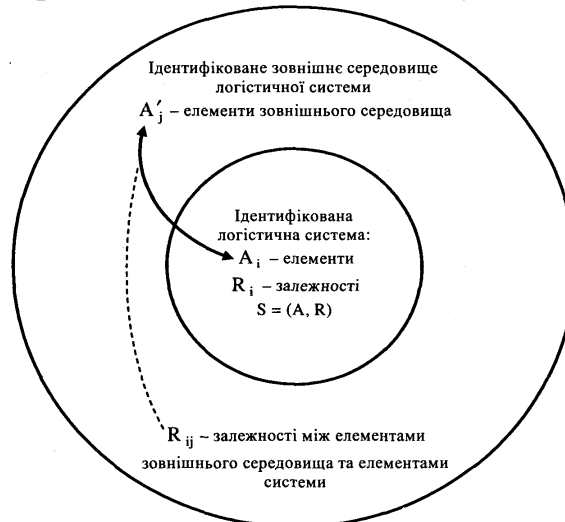


Рис. 1.1 – Схематична інтерпретація моделі логістичної системи $S = (A, R, R^*)$

Спрощену формалізовану модель логістичної системи можна представити наступним чином:

$$S = (M, B, L, J, Z, W, R)$$

де M – запаси; B – логістична матеріальна база; L – працівники, що виконують логістичні завдання; J – інформація; Z – логістичні завдання; W – реалізація завдань щодо досягнення цілей функціонування; R – сукупність залежностей.

Стосовно поданого варіанта моделі логістичної системи доцільно обмежитися розглядом наступних видів залежностей:

- R_1 – залежності між елементами M і B ;
- R_2 – залежності між елементами M і L ;
- ...;
- R_w – залежності між елементами Z і W .

Подані залежності характеризуються як двосторонні. Водночас загальний підхід вимагав би ідентифікації й урахування n -сторонніх залежностей, наприклад, залежностей між M , B і L . У базовому варіанті графічно логістичну систему можна подати наступним чином (рис. 1.2):

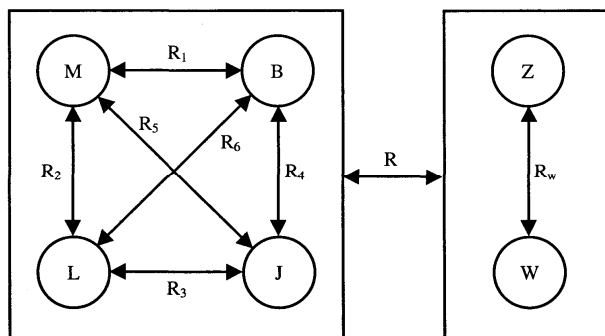


Рис. 1.2 – Основні елементи й залежності логістичної системи $S = f(A, R)$ [1]

Ідентифікована модель логістичної системи повністю залежить від обраних принципів і процедури її структурування на підсистеми (складові елементи). Тому важливим є обґрунтування цього вибору. Логістична концепція управління обґрунтовує принцип структурування логістичної системи за ланками (елементами) матеріального потоку. Використання цього принципу дало змогу подати наступну структуру логістичної системи (рис. 1.3).

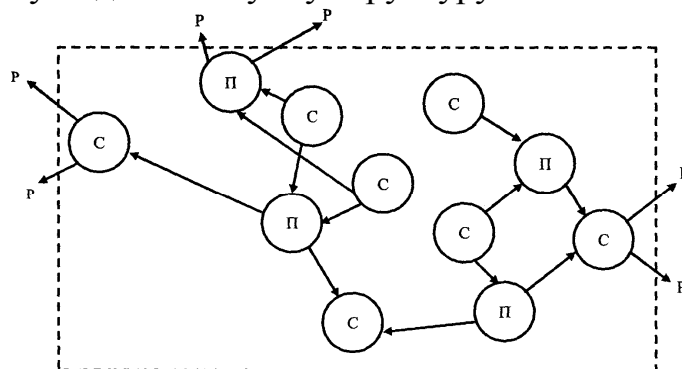


Рис. 1.3 – Вузли і "стежки" логістичної системи [1]
(С – склад; П – виробництво; Р – ринок)

Очевидно, що складність оптимізації логістичних систем залежатиме від структури системи, тобто сукупності елементів і зв'язків між ними. У плані динамічних досліджень важливим є також урахування змін в оточенні, насамперед в обслуговуванні клієнта, в локалізації ринків постачання та збуту, в конкурентних відносинах тощо. Тому так важливо мати ефективну модель логістичної системи, щоб врахувати названі зміни у процесі її оптимізації.

Суттєве значення має питання про співвідношення функції й мети системи, особливо для цілеспрямованих логістичних систем.

Поняття «**функція**» вживається в найрізноманітніших значеннях. Вона може означати здатність і до діяльності і саму діяльність. Поняття функції близьке до поняття мети, вони тісно пов'язані одне з одним. **Мета** – це майбутній стан системи, стан, до якого вона прагне. Звичайно, мета системи задається системою більш високого порядку (над системою), до якої входить система. Із позицій системи більш високого порядку, метою є її функція. Тоді, **функція** – це **призначення** системи чи її компонентів, що реалізується через спрямоване перевтілення вхідних сигналів у вихідні характеристики. Функція – це частка участі системи у функціонуванні над системою. Над система впливає на систему таким чином, що властивості системи як функціонального об'єкта

змінюються в напрямку посилення здатності сприяти ефективному функціонуванню над системи. Формально функція представляється залежністю вихідної характеристики від вхідних сигналів.

Ціль значно впливає як на структуру, так і на розвиток системи й поряд із функцією вважається системоутворюючим фактором, але за вирішальної ролі функції.

У якості прикладу цілей можна розглянути: прибуток, ринок, вартість, якість, характеристики обслуговування, сумісність, пристосовність, довговічність, простоту, безпеку, правові й (або) етичні обмеження, якісні фактори.

Поняття мети можна застосовувати не тільки до системи в цілому, а й до її елементів. Важливо, щоб локальні цілі окремих елементів були узгоджені з глобальною метою логістичної системи.

Правило узгодження суперечливих цілей може бути сформульоване наступним чином: вирішення протиріч між цілями здійснюється за допомогою визначення компромісної загальної мети. Важливо усвідомити, що згода досягається не «злиттям» цілей різних суб'єктів, не їхнім збігом і не приведенням до єдності. Цілі різних суб'єктів логістичної системи різні тому, що об'єктивно різняться їхні основні потреби й інтереси, і забезпечити цей збіг загалом неможливо. Згода досягається іншим чином – формується загальний засіб, що дозволяє певною мірою досягати суперечливих цілей. Формування й використання загального засобу і є загальною метою суб'єктів логістичної системи, що мають суперечливі цілі.

У реальних логістичних системах цілі досягаються не повністю, а лише частково. У тій частині, у якій вони реалізуються – устанавлюється гармонічна єдність систем, тобто співробітництво, узгоджена діяльність. А в тій частині, де цілі не досягаються – триває боротьба за володіння загальним ресурсом.

Таким чином, у відносинах між системами, що навіть перебувають у партнерських відносинах, абсолютна гармонія неможлива. Завжди залишаються протиріччя, часто неусвідомлені співробітниками підрозділів підприємства. Процес аналізу логістичних систем, що включають діяльність людини, повинен бути безперервним, так само, як і процес свідомої гармонізації їхніх відносин.

1.4 Класифікація та структуризація логістичних систем

Класифікація та структуризація логістичних систем має на меті ідентифікацію наступних характеристик:

- меж системи, установлених шляхом виокремлення, виділення тощо;
- структури системи шляхом подання її частин, компонентів тощо;
- істотних зв'язків між структурними складовими;
- властивостей системи.

Ураховуючи багатоаспектність структури логістичних систем, різноплотинність їхнього функціонування та багатокритеріальність управління ними, найповнішою виглядає класифікація і структуризація логістичних систем, подана в табл. 1.1.

Табл. 1.1 – Класифікація (структуризація) логістичних систем [1]

Ознаки класифікації	Логістичні системи, підсистеми
1	2
Інституційний поділ	• Мікрологістична система
	• Металогістична система (логістичний ланцюг)
	• Мезологістична система
	• Макрологістична система
	• Глобальна логістична система
Фазовий поділ	• Логістична підсистема у сфері постачання
	• Логістична підсистема у сфері виробництва
	• Логістична підсистема у сфері дистриб'юції (збуту)
	• Логістична підсистема у сфері повернень товарів, пакувань і відходів
	• Інтегрована підсистема матеріальної логістики
	• Інтегрована підсистема маркетингової логістики
	• Інтегрована логістична підсистема постачальників
	• Інтегрована логістична підсистема споживачів
	• Інтегрована логістична підсистема у сфері торгівлі
Функційний поділ	• Логістична підсистема транспортування
	• Логістична підсистема формування запасів
	• Логістична підсистема складування
	• Логістична підсистема пакування
	• Логістична підсистема реалізації замовлень
	• Логістична підсистема обслуговування споживачів
Поділ за функціями управління	• Підсистема логістичного планування
	• Підсистема логістичного керування
	• Підсистема організації логістики
	• Підсистема логістичного контролювання
	• Підсистема нормативного логістичного управління
	• Підсистема стратегічного логістичного управління
	• Підсистема операційного логістичного управління
	• Підсистема інтегрованого логістичного управління
Предметно-структурний поділ	• Підсистема інтегрованих переміщень товарів (фізичні потоки)
	• Підсистема інтегрованих інформації й управлінських рішень щодо переміщень (інформаційні потоки)
	• Підсистема регуляції і страхування (у вартісному сенсі) логістичних рішень і процесів (фінансові потоки)
Поділ за компонентами ефективності	• Підсистема логістичних витрат
	• Підсистема послуг і логістичного обслуговування (ефекту)
Видовий поділ	• Логістичні системи у промисловості
	• Логістичні системи в дистриб'юції
	• Логістичні системи у транспорті
Просторовий поділ	• Логістичні системи населених пунктів
	• Логістичні системи регіону
	• Логістичні системи країн (групи країн)

Функційна структуризація логістичних систем

Найбільшою однорідністю характеризується функційна структуризація логістичних систем. Функційна ідентифікація структурованих систем повністю відповідає виконанню логістичних завдань і зміні сутності логістичного

процесу. Ураховуючи кількісно-якісну та просторово-часову трансформацію логістичних потоків, доцільно виокремити наступні підсистеми:

- підсистема опрацювання та реалізації замовлень (обслуговування замовлень);

- підсистема транспортування;
- підсистема складування;
- підсистема пакування;
- підсистема управління запасами;
- підсистема обслуговування споживачів.

Підсистема управління замовленнями є основою інформаційного потоку в логістичній системі. Склад і вірогідність інформації мають важливе значення ще й тому, що вона становить вхід до логістичної системи. А помилки в інформації можуть бути виявлені лише при відвантаженні товару замовникам. Крім того, замовлення є важливим джерелом інформації для всіх сфер діяльності підприємства.

Фазова структуризація логістичних систем

Одним із ефективних інструментів створення, дослідження й оптимізації логістичних систем можна вважати їхню фазову структуризацію, якщо основою є фази трансформації матеріальних благ у їхньому замкненому колообігу. Це дає підстави логістичні потоки та процеси розмежувати за трьома сферами: матеріалів, фінансів та інформації, відповідно до яких на будь-якому економічному об'єкті можна виокремити логістику матеріального потоку, логістику фінансів (фінансового потоку), інформаційну логістику.

Сфера логістики матеріального потоку охоплює всі можливі фази його трансформації у визначених межах логістичної системи. Найповніше фази трансформації матеріального потоку ідентифікуються в логістиці промислового (виробничого) підприємства, тобто підприємства чи організації, що виробляє готовий виріб, півфабрикат, складові тощо. Власне на таких підприємствах існує стадія виробництва. Отже, матеріальний потік у межах підприємства проходить наступні фази трансформації:

- постачання вхідними матеріалами (сировиною, допоміжними матеріалами, складовими частинами);
- виробництво як процес виготовлення з вхідних матеріалів, отриманих на межі фази постачання, готових виробів, замінних частин тощо;
- збут (дистриб'юцію) готових виробів, замінних частин тощо як певних продуктів у каналах розподілу з доведенням їх до межі (компетенції) системи;
- утилізацію та переробку відпрацьованих виробів, виробничих відходів, тари та пакування, тобто фазу рециркулювання або повторного використання у виробничому процесі частин матеріального потоку.

Отже, для окремих підприємств, які самостійно формують процеси постачання та збуту, а також переробки й утилізації відходів, отримуємо логістичні підсистеми за фазовим поділом, що відповідають:

- логістиці постачання;
- виробничій логістиці;
- логістиці збуту (дистриб'юції);

- логістиці переробки й утилізації (рециклювання);
- фінансовій логістиці;
- інформаційній логістиці.

Логістика постачання комплексно охоплює управління фізичним обслуговуванням матеріального потоку та потоку покупних частин із необхідним для цього інформаційним потоком із метою їхнього прискорення й мінімізації витрат для всього процесу постачання.

Виробнича логістика діє в управлінні логістичними процесами під час виготовлення, ураховуючи внутрішньовиробниче транспортування, складування, у супроводі необхідного для цього інформаційного потоку з метою прискорення виробничого процесу та мінімізації витрат. Особлива роль у виробничій логістиці належить виробничому плануванню з погляду відповідності окремим пріоритетним принципам (наприклад, повне використання потужності, ресурсів тощо).

Логістика збуту (дистриб'юції) розглядається інтегровано як специфічна сфера, до якої інколи зараховують логістику торгівлі (продажу) й розподілу, оскільки продукція, особливо товари споживання, на шляху від виробника до безпосереднього споживача проходить ці фази. Логістика збуту охоплює в комплексі управління фізичним переміщенням готової продукції від здачі-прийому з виробництва до ринку збуту, із необхідним для цього інформаційним потоком, щоб прискорити процес збуту й мінімізувати витрати.

Окрім логістики матеріального потоку, у логістиці підприємства необхідно розглядати й такі підсистеми, як фінансову й інформаційну логістику. *Фінансова логістика* у структурі логістики підприємства охоплює сферу управління тими фінансовими потоками, які є складниками логістичних процесів. У ширшому розумінні фінансова логістика може розглядатися як утілення логістичної концепції в управлінні фінансами підприємства.

Аналогічно до фінансової *інформаційна логістика* у вузькому розумінні охоплює сферу управління логістичною інформацією. Однак, у класичному розумінні це мало б означати побудову та функціонування всієї інтегрованої інформаційної системи підприємства за принципами логістики, функціональними підсистемами якої були б маркетингова інформаційна система, логістична інформаційна система, інформаційні системи фінансів, бухгалтерського обліку тощо.

Інституційна класифікація логістичних систем

Розуміючи під логістикою комплексне управління матеріальними, фінансовими й інформаційними потоками в межах системи, актуально визначити ці межі. Із точки зору системного підходу логістична система може бути сформована на рівні будь-якої економічної системи, починаючи від економіки окремої держави чи групи держав і закінчуючи підприємством. Саме методом структуризації систем вищого порядку або методом агрегації систем нижчого порядку можна вичленити той чи інший клас логістичної системи. Схематично класи логістичних систем за інституційною ознакою можна подати наступним чином (табл. 1.2):

Табл. 1.2 – Принципова інституційна класифікація логістичних систем [1]

Рівень логістичної агрегації (кооперації)	Клас логістичної системи	Форми логістичної системи
I рівень	Мікрологістичні підсистеми	<ul style="list-style-type: none"> • постачання; • виробництво; • збут (дистрибуція).
II рівень	Мікрологістичні системи	<ul style="list-style-type: none"> • промислове підприємство; • дистрибуційне підприємство; • торговельне підприємство; • підприємство послуг; • інших організацій (військових, комунальних, неприбуткових, бюджетних тощо)
III рівень	Металогістичні системи	<ul style="list-style-type: none"> • міжорганізаційні кооперації (виробничих, дистрибуційних підприємств, логістичних підприємств); • логістичні ланцюги «постачання – виробництво – збут»
IV рівень	Мезологістичні системи	<ul style="list-style-type: none"> • кооперація металогістичних систем; • ланцюги поставок
V рівень	Макрологістичні системи	<ul style="list-style-type: none"> • національна система переміщення вантажів, людей, інформації; • національна система стратегічних запасів; • національні системи оборони, життєзабезпечення, іншої безпеки
VI рівень	Міжнародні макрологістичні системи	<ul style="list-style-type: none"> • промислові системи глобальних фірм; • системи дистрибуції глобальних фірм; • міжнародні транспортні системи; • міжнародні системи безпеки

Інституційну класифікацію логістичних систем подано стосовно рівнів логістичної кооперації в аспектах вертикальної, горизонтальної, галузевої, функціональної тощо агрегацій. *Перший*, найнижчий *рівень*, логістичної агрегації стосується мікрологістичних підсистем. Такими стандартними для будь-якого підприємства чи організації є внутрішньоорганізаційні логістичні підсистеми постачання (заготівлі), збуту (дистрибуції), а для виробничих – ще й логістична підсистема виробництва. У названих мікрологістичних підсистемах уся діяльність підпорядкована або узгоджується з логістичною концепцією підприємства, хоча може існувати і фрагментарне вирішення окремих логістичних завдань.

Другий рівень логістичної агрегації стосується мікрологістичних систем, до яких належать наступні об'єкти: промислові, дистрибуційні підприємства, підприємства сфери послуг, зокрема підприємства, що надають логістичні послуги (транспортні, експедиторські, складські, пакувальні тощо), а також військові організації, комунальні підприємства, неприбуткові, бюджетні організації й ін. У цих мікрологістичних системах здійснюється цілісне (системне) управління логістичними потоками та процесами в межах усієї системи.

Третій рівень логістичної агрегації охоплює сферу міжорганізаційної кооперації, якою можна вважати кооперацію виробничих, дистрибуційних,

логістичних підприємств або всіх разом. Побудовані таким чином металогістичні системи локально або частково охоплюють логістичні ланцюги, інтегрують логістичні потоки суміжних підприємств чи логістичні процеси окремих підприємств із надання логістичних послуг. При цьому інтегратором логістичної діяльності, на відміну від попередніх перших двох рівнів, не обов'язково має бути інституційний чинник, а переважно договір, контракт, регламент, інший механізм логістичної координації. Це повністю стосується й наступних рівнів логістичної агрегації.

Четвертий рівень логістичної агрегації ґрунтується на логістичній кооперації металогістичних систем і стосується, передусім, створення повного ланцюга поставок, тобто може реалізуватися шляхом логістичної інтеграції всіх учасників логістичного процесу від місця походження сировини, матеріалів і до місця споживання. Із певним ступенем відносності мезологістичними системами можна вважати регіональні системи транспортування вантажів, людей, системи регіонального забезпечення та регіональної безпеки, якщо можна локалізувати логістичні потоки і процеси в їхніх межах.

П'ятий рівень логістичної агрегації інтегрує логістичні потоки та процеси в масштабах усієї країни. Класичними прикладами макрологістичних систем є національні транспортні системи, інформаційні системи, системи національної безпеки, системи стратегічних запасів, система оборони тощо. Функціонування макрологістичних систем залежить від наявності повноцінних національних транспортної, дистриб'юційної, комунікаційної мереж.

В умовах глобалізації світової економіки, посилення європейської інтеграції актуальними стають процеси формування міжнародних макроекономічних систем, які будуються в аспекті горизонтальної чи вертикальної інтеграції. Аспект горизонтальної інтеграції притаманний міжнародним транспортним системам, інформаційним системам, системам безпеки й найповніше реалізується у країнах Європейського Союзу. Вертикальна інтеграція спостерігається в концепції логістики глобальних фірм, насамперед при побудові системи виробництва та дистриб'юції товарів.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттям «система», «логістична система». Наведіть характерні властивості логістичних систем і подайте їхню розширену характеристику.
2. Назвіть основні переваги застосування системного підходу в логістиці. Дайте розширену відповідь.
3. Дайте визначення поняттям «формалізація», «логістична система».
4. Визначте існуючі підходи до класифікації та структуризації логістичних систем. Дайте розширену відповідь.

ТЕМА 2. ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Навчальні питання:

- 2.1 Взаємодія й узгодженість принципів проектування логістичних систем.
- 2.2 Оцінка логістичного навколишнього середовища.
- 2.3 Визначення фізичної та ринкової межі логістичної системи.

2.1 Взаємодія й узгодженість принципів проектування логістичних систем

Сучасні принципи проектування в концептуальному плані базуються на методології:

- системного аналізу;
- кібернетичного підходу;
- дослідження операцій;
- економіко-математичного моделювання.

Для вирішення конкретних проблем, що виникають при аналізі та проектуванні логістичних систем і методів управління на різних економічних рівнях, використовуються методи програмно-цільового планування, функціонально-вартісного аналізу, макро- й мікроекономіки, прогнозування, моделювання тощо.

Наукову базу проектування ЛС складає широкий спектр дисциплін:

- математика (теорія вірогідності, математична статистика, теорія випадкових процесів, математична теорія оптимізації, функціональний аналіз, теорія матриць, аналіз чинника й інше);
- дослідження операцій (математичні методи оптимізації (лінійне, нелінійне й динамічне програмування, теорія ігор, теорія статистичних рішень), теорії масового обслуговування, управління запасами, методи імітаційного моделювання, мережевого планування й інше);
- технічна кібернетика (теорії великих систем, прогнозування, загальна теорія управління, теорії автоматичного регулювання, графів, ідентифікації, інформації, зв'язку, розкладів, оптимального управління й інше);
- економічна кібернетика й економіка (теорія оптимального планування, методи економічного прогнозування, маркетинг, менеджмент, стратегічне й оперативне планування, виробничий (операційний) менеджмент, ціноутворення, загальне управління якістю, управління персоналом, дистриб'юція організації продажів, підприємництво, фінанси, бухгалтерський облік, управління проектами, управління інвестиціями, соціальна психологія, економіка й організація транспорту, складського господарства, торгівлі й інше).

Уже цей простий наведений перелік показує, який величезний науковий потенціал, накопичений людством за попередні десятиліття, використовується в сучасних логістичних дослідженнях і розробках. У ретроспективному періоді при аналізі та проектуванні логістичних систем, методів і прийомів логістичного менеджменту було розроблено й апробовано багато методологічних принципів проектування ЛС, основними з яких наразі є:

- *системний підхід*, який виявляється в розгляді всіх елементів логістичної системи як взаємопов'язаних і таких, що взаємодіють для досягнення єдиної

мети управління. Відмінною рисою системного підходу є оптимізація функціонування не окремих елементів, а всієї логістичної системи в цілому;

- *принцип загальних витрат*, тобто облік усієї сукупності витрат управління матеріальними й пов'язаними з ними інформаційними і фінансовими потоками в логістичному ланцюзі. Переважно критерій мінімуму загальних логістичних витрат є одним із основних при оптимізації логістичних систем;

- *принцип глобальної оптимізації*. При оптимізації структури або управління у проєктованій логістичній системі необхідне узгодження локальних цілей функціонування елементів (ланок) системи для досягнення глобального оптимуму;

- *принцип логістичної координації й інтеграції*. У процесі логістичного менеджменту необхідне досягнення узгодженої, інтегральної участі всіх ланок логістичної системи (ланцюги) в управлінні матеріальними (інформаційними, фінансовими) потоками при реалізації цільової функції;

- *принцип моделювання й інформаційно-комп'ютерної підтримки*. При аналізі, проєктуванні й оптимізації об'єктів та процесів в логістичних системах і ланцюгах широко використовуються різні моделі: математичні, економіко-математичні, графічні, фізичні, імітаційні (на ЕОМ) інші. Реалізація логістичного менеджменту наразі практично неможлива без відповідної інформаційно-комп'ютерної підтримки;

- *принцип розробки необхідного комплексу підсистем*, що забезпечують процес логістичного менеджменту: технічна, економічна, організаційна, правова, кадрова, екологічна підсистеми тощо;

- *принцип загального управління якістю* — забезпечення надійності функціонування й високої якості роботи кожного елемента логістичної системи для забезпечення загальної якості товарів і послуг, що поставляються кінцевим споживачам;

- *принцип гуманізації всіх функцій і технологічних рішень* в логістичних системах, що означає відповідність екологічним вимогам із охорони довкілля, ергономічним, соціальним, етичним вимогам роботи персоналу тощо;

- *принцип стійкості й адаптивності*. Логістична система повинна стійко працювати за допустимих відхилень параметрів і чинників зовнішнього середовища (наприклад, при коливаннях ринкового попиту на кінцеву продукцію, змінах умов постачання або закупівлі матеріальних ресурсів, транспортних тарифів тощо). При значних коливаннях стохастичних чинників зовнішнього середовища логістична система повинна пристосовуватися до нових умов, замінюючи програму функціонування, параметри та критерії оптимізації.

Для використання методології й результатів теоретичних досліджень щодо проєктування ЛС, координації роботи вчених і фахівців на Заході створені й успішно функціонують безліч логістичних співтовариств, організацій, асоціацій, інститутів. У США є Американське товариство проблем управління виробництвом і запасами, Американська рада з проблем менеджменту, Американське товариство транспортування й логістики, Міжнародне товариство матеріального менеджменту й низка інших. У Європі найбільш відомими логістичними організаціями є: Британське товариство виробництва й

управління запасами, Інститут логістики й управління дистрибуцією (Великобританія), Центр логістики (Іспанія), Французька асоціація логістики у виробництві, асоціації логістики в Італії, Німеччині, Швейцарії тощо. Названі логістичні співтовариства входять до Європейської логістичної асоціації (ЄЛА), штаб-квартира якої знаходиться у Брюсселі.

2.2 Оцінка логістичного навколишнього середовища

На керівництві підприємства лежить відповідальність за формулювання стратегії, яка упорядковує логістичний процес. Вибір пріоритетів стосовно логістики прийнято називати логістичною стратегією.

Логістична стратегія — це план із детальним описом фінансових і людських ресурсів, що виділяються для операцій фізичного розподілу, матеріально-технічного забезпечення виробництва й закупівель (постачання). Стратегічний план повинен містити формулювання оперативної політики й передбачати такий розподіл потужностей, устаткування та функціональних систем, що забезпечує досягнення господарських цілей за найменших витрат. У логістичному плані повинні зазначатися: кількість, типи й місцезорозташування необхідних розподільчих складів, спеціалізація кожного складу за видами продукції й методи закупівель, способи транспортування, методи вантажопереробки, основні методи обробки замовлень тощо, і головне, стратегічний план зазначає організаційну структуру, що забезпечує координацію різних логістичних операцій.

При розробці стратегічного плану важливо знати, які зовнішні й внутрішні фактори впливають на результати діяльності підприємства. У процесі планування необхідно уважно стежити за змінами в навколишньому середовищі для підприємства й ретельно оцінювати їхні наслідки.

У таблиці 2.1 представлено основні нестабільні фактори зовнішнього середовища, які спостерігалися у США протягом 1980 – 2000 рр. Головне визначити, як позначаються на планованих логістичних операціях темпи й напрямки змін цих факторів. Зовнішні сили здатні обмежувати гнучкість стратегії підприємства. До цієї категорії зараховують наступні фактори: галузева конкуренція, регіональні розходження ринкового потенціалу, зміни технологій, доступність енергетичних та інших матеріальних ресурсів, структура каналу перерозподілу, перспективи соціально-економічного розвитку, тенденції розвитку сфери послуг, правила державного регулювання.

Табл. 2.1 – Зміна зовнішніх факторів бізнесу (на прикладі США)

Зовнішні фактори	Переважуючі тенденції				
	1980 р.	1985 р.	1990 р.	1995 р.	2000 р.
Інфляція	Висока	Середня/низька	Середня/низька	Середня	Середня
Відсоткова ставка	Висока	Середня	Середня	Середня/низька	Середня
Енергетичні ресурси	Доступні за високими цінами	Доступні за помірними цінами	Доступні за помірними цінами	Доступні за помірними цінами	Невизначена ситуація
Населення США (у млн. чол.)	227,8	239,2	250,4	260,1	268,2
Кількість домогосподарок у США (у млн. чол.)	80,3	88,5	93	100	105,6
Транспортне регулювання	Законодавче дерегулювання	Адміністративне та судове	Адміністративне та судове на рівні штатів	Антитрестове регулювання	Невизначена ситуація
Виробництво	Стабільне	Зростання	Зростання	Зростання	Невизначена ситуація

Сукупність цих зовнішніх чинників й утворює зовнішнє логістичне середовище, що обов'язково має знаходити висвітлення у стратегічних планах розвитку логістичної системи. Для ефективного планування логістики слід розбиратися в тенденціях зміни різних зовнішніх факторів, а це вимагає добреналагодженої системи збирання й оцінки даних і прогнозування напрямку та швидкості змін. Розглянемо основні фактори зовнішнього середовища і їхній вплив на логістичну систему.

Галузева конкуренція. Оцінка галузевої конкуренції зводиться до систематичного вивчення можливостей і потенційних обмежень діяльності підприємства на галузевому ринку з урахуванням таких параметрів, як розмір і темпи зростання ринку, потенційна прибутковість, ключові фактори успіху, іноземна конкуренція і трудові відносини. Аналіз конкурентних чинників повинен охоплювати вплив і ступінь контролю, що належать галузевим лідерам, міжнародну конкуренцію, гостроту суперництва, впливовість споживачів і постачальників, ключові сфери компетентності основних конкурентів. Для того, щоб зрозуміти, який базовий рівень сервісу достатній для успішної конкуренції в конкретній галузі, варто регулярно проводити порівняльний аналіз компетентності в логістичній системі порівняно з конкурентами.

Регіональні розбіжності ринкового потенціалу. Структура потужностей логістичних систем підприємства безпосередньо пов'язана з географічним розташуванням її споживачів і постачальників. На рішення щодо розміщення логістичної мережі впливають щільність населення в регіонах, особливості

транспортної інфраструктури та прогноз демографічних змін. У плануванні логістичних операцій неодмінно потрібно враховувати демографічні особливості регіонів.

Штрих-коди в інформаційних технологіях. Штрих-коди стають частиною повсякденного життя населення. У магазинах і супермаркетах навряд чи знайдуться товари, не позначені штрих-кодом. І ця інформаційна технологія продовжує вдосконалюватися. Її перевага полягає у значному скороченні паперового документообігу (який завжди супроводжується ризиком пошкодження й утрати документів), прискоренні митних процедур і вивозу партії поставки з митних складів.

Зміна технологій. Для логістики найбільш важливі зміни інформаційних технологій, транспорту, техніки вантажопереробки та пакування. Фірмі життєво необхідний потік точної та своєчасної інформації. Для вдосконалення процесів управління в режимі реального часу й для підтримки прийняття рішень використовуються інтегровані бази даних, що дають можливість відслідковувати рух матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва й запасів готової продукції.

Прикладами технологічних нововведень при транспортуванні є контейнери для змішаних перевезень і двоярусні контейнери, а також оптимізація при маршрутизації. Із поширенням роботів, приладів комп'ютерного відеоконтролю, механізованих складів і підйомно-транспортного устаткування з комп'ютерним керуванням відбувся технічний переворот у процесах вантажопереробки. Серед новинок у пакувальних технологіях відзначимо: більш міцні пакувальні матеріали, компактне завантаження поворотних контейнерів, піддони вдосконаленої конструкції й безліч технологій маркування й автоматичного впізнавання вантажів. Важливо постійно стежити за впровадженням прогресивних технологій, оскільки ще в середині 1980-х років більшість викладених вище новинок не мали комерційного застосування.

Доступність енергоресурсів. Прогнозується, що залежність логістики від мінерального палива збережеться й у XXI ст. Ця стійка залежність вимагає розуміння тенденцій політичного розвитку та постійного пошуку альтернативних джерел енергії на випадок нестачі традиційних ресурсів. Підприємства повинні постійно відслідковувати потребу в ресурсах та оцінювати можливі альтернативи. Альтернативні джерела енергії знадобляться тоді, коли під впливом зовнішніх факторів в економіці виникає дефіцит основних ресурсів, що викликає зростання цін на них або обмежує їхнє споживання.

Структура каналу розподілу. Логістична стратегія визначається структурою каналу розподілу. Усі підприємства, незалежно від їхніх розмірів, здійснюють логістичні операції в межах певного кола ділових відносин. Будь-який ланцюг поставок утворює господарські зв'язки між підприємствами, що продають і купують товари та послуги, а тому необхідно планувати пристосування до змін структури каналу розподілу, а саме: менеджери мають самі стимулювати такі зміни. Наприклад, тенденція до скорочення кількості постачальників матеріальних ресурсів указує на прагнення одержувати більш якісні продукти та послуги на більш зручних і вигідних умовах.

Логістикам регулярно доводиться зіставляти відносні переваги безпосередньої закупівлі (або збуту) товарів, із одного боку, і залучення для цих цілей оптових торговців, – із другого. У деяких галузях намітилася тенденція до відмови від оптової ланки, а в інших, навпаки, послуги оптовиків є найбільш популярними. Наприклад, у торгівлі медичними препаратами участь оптовиків постійно розширюється, що прискорює поставки й дозволяє лікарням та аптекам скорочувати обсяги своїх запасів. Зростаюча популярність торгівлі за поштовими замовленнями й телемаркетингу також змінює традиційну структуру маркетингових каналів на певних сегментах роздрібного ринку. Для підтримки таких функціональних характеристик логістики, як надійність і безперебійність поставок, потрібно постійно стежити за змінами структури попиту та пропозицій у каналі розподілу.

Соціально-економічні прогнози. Значно впливає на логістику економічна активність населення, а також наявні в суспільстві смаки й переваги. Прогнозувати розвиток у таких випадках важко. Для логістики важливо вгадати вірну тенденцію. Наприклад, сукупний попит на транспортні послуги прямо залежить від рівня валового внутрішнього продукту (ВВП). Крім того, попит на транспортні послуги залежить від вартості робочої сили та курсу національної валюти.

Соціальні тенденції позначаються на логістичних потребах. Сьогодні в суспільних настроях відчувається екологічна занепокоєність можливими витоками, пов'язана з розвитком промисловості. Логістикам необхідно стежити за змінами суспільних настроїв, щоб вчасно помітити й запобігти ризикам несприятливих змін.

Тенденції розвитку сфери послуг. Унаслідок прискореного зростання сфери послуг за останнє десятиліття сьогодні на цей сектор української економіки доводиться понад 20 % ВВП. Для логістики особливий інтерес становлять послуги, пов'язані з транспортуванням, складуванням і поповненням запасів, а також комплекс інформаційних послуг на основі комп'ютерних технологій. Структурна реорганізація логістичних систем призвела до того, що багато послуг тепер можна купити у спеціалізованих логістичних посередників. До них належать невеликі підприємства місцевого значення й регіональні компанії, а також логістичні гіганти, що надають повний набір послуг. Проектування логістичних систем із використанням послуг посередників дає змогу збільшити гнучкість операцій і скоротити постійні витрати.

Державне регулювання. Із кінця 1990-х років змінилися правила державного регулювання в галузі зв'язку, транспорту та банківської справи. Логістам довелося вгадувати найбільш імовірні зміни в регулюванні на державному та регіональному рівнях. Аналіз показує, що деякі підприємства здобули переваги з процесу приватизації на транспорті, що відбувався в 1990 — 2000 рр. Іншим підприємствам не вдалося як слід підготуватися до змін регулювання, що вилинуло на їхній попит і пропозицію на ринку транспортних послуг. Наприклад, багато автомобільних перевізників, що займалися вантажними перевезеннями, оголосили себе банкрутами після прийняття в 2006 р. Закону України «Про автомобільний транспорт». Це були переважно перевізники, які володіли незначною кількістю транспортних засобів. Однак

перевізники, серед яких були великі підприємства з достатнім досвідом роботи на ринку транспортних послуг, досягли суттєвих темпів зростання.

Стратегічне планування логістичною системою організовується таким чином, щоб заздалегідь урахувувати зміни зовнішнього середовища. Якщо в межах планового періоду більшість зовнішніх факторів залишаються порівняно стабільними, то у тривалій перспективі економічні та правові зміни можуть поставити підприємства у скрутне становище. Робота в конкурентному середовищі вимагає від фірм постійної модернізації своїх стратегій; без цього неможливий не тільки рух уперед, а й просте збереження колишніх позицій. Звичайно, конкурентна перевага належить підприємству, що вміє краще інших залучати й утримувати своїх клієнтів.

Елементарна умова виживання, це те, що будь-яке підприємство повинне домогтися того, щоб усі його структури функціонували як єдиний організм. Ця ідея інтеграції зображена на рис. 2.1. Тільки в тому випадку, якщо кожен підрозділ підприємства вносить свій внесок до загальних зусиль, його діяльність можна вважати економічно виправданою.



Рис. 2.1 – Логістична система в навколишньому середовищі

Підхід до ділового підприємства як до інтегрованої логістичної системи полегшує пристосування до конкурентного середовища. Підприємства, що розвивають логістичні принципи, мають конкурентні переваги щодо співвідношення витрат і рівня сервісу.

2.3 Визначення фізичної та ринкової межі логістичної системи

Логістична система охоплює функціональну сферу безпосереднього виробництва як процесу виготовлення й процеси від початку виробничого процесу до передання готової продукції в підсистему логістичного розподілу (збуту), у тому числі транспортування сировини, матеріалів, комплектуючих та інше, та складування. Схематично фізична та ринкова межа логістичної системи підприємства зображена на рис. 2.2.

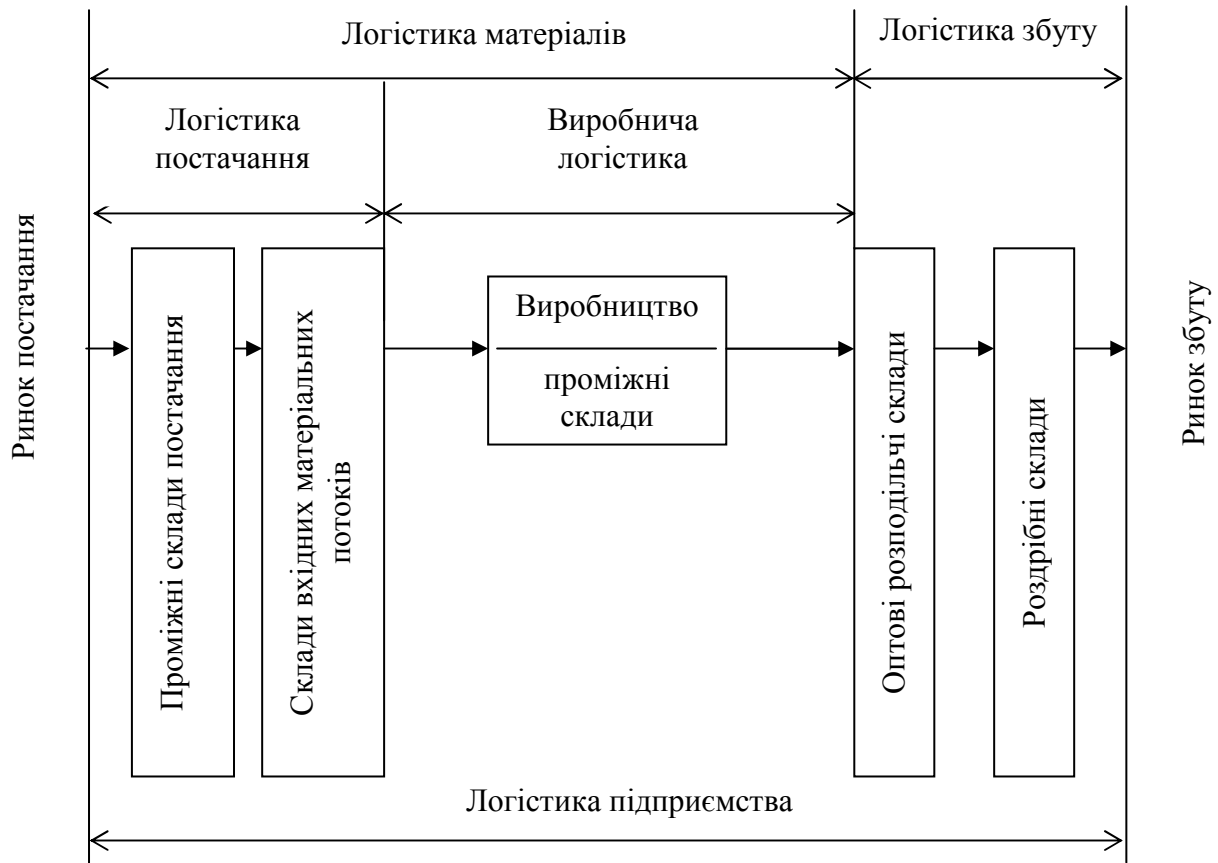


Рис. 2.2 – Схематичне подання фізичної та ринкової межі логістичної системи

Реалізація окремих логістичних цілей може забезпечуватися системою галузевих логістичних функцій, а саме планування виробничої програми, планування виробничого процесу, планування використання потужності, планування матеріального потоку, внутрішньовиробниче транспортування, виробничий контроль, операційне управління виробництвом, екологія виробничих процесів, пакування.

Розробку оптимального проекту ЛС підприємства як високоорганізованої, гнучкої виробничої системи можна подати як типовий процес, який починається з визначення головної специфічної мети функціонування системи та передбачає її типову диспозицію та ринкову межу ЛС (рис. 2.3).

Головна мета

Забезпечення своєчасної та комплексної поставки продукції відповідно до господарських договорів

Цілі другого рівня

Мінімізація витрат на виробництво. Забезпечення:
неперервності завантажень робочих місць —————> неперервності руху предметів праці на виробництві
←————

Цілі третього рівня

Підвищення організаційності (ефективності) процесів виробництва – реалізації основних принципів організації виробництва

Спеціалізація	↔	Диверсифікація
Стандартизація	↔	Універсалізація
Цілеспрямованість	↔	Невизначеність
Неперервність	↔	Перервність
Паралельність	↔	Послідовність
Пропорційність	↔	Резервування
Надійність	↔	Гнучкість
Ритмічність	↔	Аритмічність
Автоматичність	↔	Самоорганізація

Рис. 2.3 – Схема узагальненого алгоритму визначення ринкової межі логістичної системи

Сьогодні на промислових підприємствах склалася негативна практика, коли таким основним функціям управління, як прогнозуванню, нормуванню та плануванню не приділяється достатньо уваги і вони реалізуються лише частково. Особливо існує загроза недосконалої організації нормування та дефіциту спеціалістів із організації та нормування праці.

Питання для самоконтролю:

1. Яка методологія є основою сучасних принципів проектування ЛС? Дайте розширену відповідь.
2. Які дисципліни складають наукову базу проектування ЛС?
3. Які фактори формують логістичне навколишнє середовище? Дайте розширену відповідь.
4. Дайте опис алгоритму визначення ринкової межі логістичної системи.

ТЕМА 3. УЗАГАЛЬНЕНА ПРОЦЕДУРА РОЗРОБКИ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Навчальні питання:

- 3.1 Розробка процедур. Суб'єкти й об'єкти логістичної системи.
- 3.2 Проектні параметри й вимірники матеріального потоку.
- 3.3 Принципи зворотного зв'язку у проектних рішеннях логістики.

3.1 Розробка процедур. Суб'єкти та об'єкти логістичної системи

У логістичному ланцюгу, тобто в ланцюгу, яким проходять матеріальні й інформаційні потоки від постачальника до виробника, виділяють наступні головні ланки, які підлягають розробці:

- постачання матеріалів, сировини, напівфабрикатів і комплектуючих виробів;
- складування продукції та сировини;
- виробництво товарів;
- розподіл готової продукції;
- транспортування;
- споживання готової продукції (рис. 3.1).



Рис. 3.1 – Основи розробки логістичного ланцюга

Кожна ланка логістичного ланцюга охоплює свої елементи, які в сукупності утворюють матеріальну основу логістики. До матеріальних елементів логістики належать, наприклад, транспортні засоби й устаткування, складське господарство, засоби зв'язку й управління.

Ускладнення виробництва та загострення конкуренції в 80 – 90 рр. нашого століття вимагали більш чіткого взаємозв'язку логістики зі стратегічними цілями фірм, а також активізації її ролі в підвищенні гнучкості останніх,

здатності швидко реагувати на ринкові зміни. Базуючись на цьому, головним завданням логістики стало вироблення кропіткої й обґрунтованої пропозиції, яка сприяла б досягненню найбільшої ефективності діяльності фірми, підвищенню її ринкової частки й отриманню переваг перед конкурентами.

Одне з основних завдань логістики полягає також в утворенні інтегрованої ефективної системи регулювання та контролю матеріальними й інформаційними потоками, що забезпечить високу якість поставки продукції.

Основні принципи проектування логістичної системи:

- вихідним пунктом для формування логістичних структур є орієнтація на матеріальні потоки, які взаємопов'язано проходять від постачальника через проміжні ланки (торгівля, збут) до кінцевого споживача;
- першочерговим завданням є оптимізація матеріальних потоків, підвищення швидкості при збереженні їхніх функціональних параметрів і покращення економічних результатів у процесах, що обслуговуються;
- окремі логістичні функції децентралізуються й вирішуються автономно за умови задоволення загального критерію оптимізації з відповідною ефективністю. Перевагу має системний підхід.

Ураховуючи вищевикладене, предметом вивчення, дослідження та пошуків логістики є оптимізація матеріальних і відповідних їм фінансових і матеріальних потоків.

Матеріальні потоки утворюються унаслідок діяльності різних підприємств та організацій, що виробляють і споживають ту чи іншу продукцію, здійснюють чи користуються тими чи іншими послугами. При цьому вирішальна роль в управлінні матеріальними потоками належить:

- транспортним підприємствам загального користування, різним транспортно-експедиційним фірмам;
- підприємствам оптової торгівлі;
- комерційно-посередницьким організаціям;
- підприємствам-виробникам, чиї склади готової продукції виконують різноманітні логістичні операції й інше.

Цими підприємствами й організаціями формуються матеріальні потоки, безпосередньо здійснюється та контролюється процес товаропросування.

Логістична функція – це велика група логістичних операцій, спрямованих на реалізацію завдань логістичної системи (табл. 3.1).

Відповідно до сучасних завдань логістики розрізняють два види функцій: оперативні та координаційні.

Оперативний характер функцій пов'язаний із безпосереднім управлінням руху матеріальних цінностей у сфері постачання, виробництва та розподілу.

Щодо функцій у сфері постачання, то до них належать управління рухом сировини та матеріалів, окремих частин або запасів готової продукції від постачальника або місця їхнього придбання до виробничих підприємств, розподільчих складів.

Табл. 3.1 – Основні логістичні функції та їхній розподіл між різними учасниками логістичного процесу

Учасник логістичного процесу Назва логістичної функції	Транспорт загального користування	Підприємство гуртової торгівлі	Комерційно-посередницька організація	Склади готової продукції підприємств-виробників
Формування господарських зв'язків із постачання товарів або надання послуг, їхній розвиток, коректування та раціоналізація	X	X	X	
Визначення об'єктів і напрямів матеріальних потоків		X	X	
Прогнозовані оцінки потреби в перевезеннях	X	X	X	
Визначення послідовності просування товарів через місця складування, визначення оптимального коефіцієнта складського розміщення при організації товаропросування			X	
Розвиток розміщення й організація складського господарства		X	X	
Управління запасами у сфері обігу		X	X	
Здійснення перевезень, а також усіх необхідних операцій на шляху пересування вантажів до пунктів призначення	X			
Виконання операцій, які безпосередньо передують та завершують перевезення товарів (пакування, маркування, підготовка до навантаження, вантажно-розвантажувальні роботи й інше).		X		X
Управління складськими операціями (передача та прийом товарів за кількістю та якістю, збереження, підсортування, підготовка необхідного асортименту для покупця, організація постачання малими партіями й інше).		X		X

На рівні виробництва функцією логістики стає управління запасами, яка охоплює контроль за просуванням напівфабрикатів і компонентів через усі стадії виробничого процесу, а також рух готової продукції на оптові склади та роздрібні ринки збуту.

Функції управління розподілом продукції охоплюють оперативну організацію потоків кінцевої продукції від підприємства-виробника до споживача.

До функцій логістичної координації зараховують: виявлення й аналіз потреб у матеріальних ресурсах різних фаз і частин виробництва, аналіз ринків,

на яких здійснюється збутова діяльність підприємства, прогнозування поведінки інших джерел цих ринків, обробка даних замовлень і потреб споживачів (рис. 3.2).

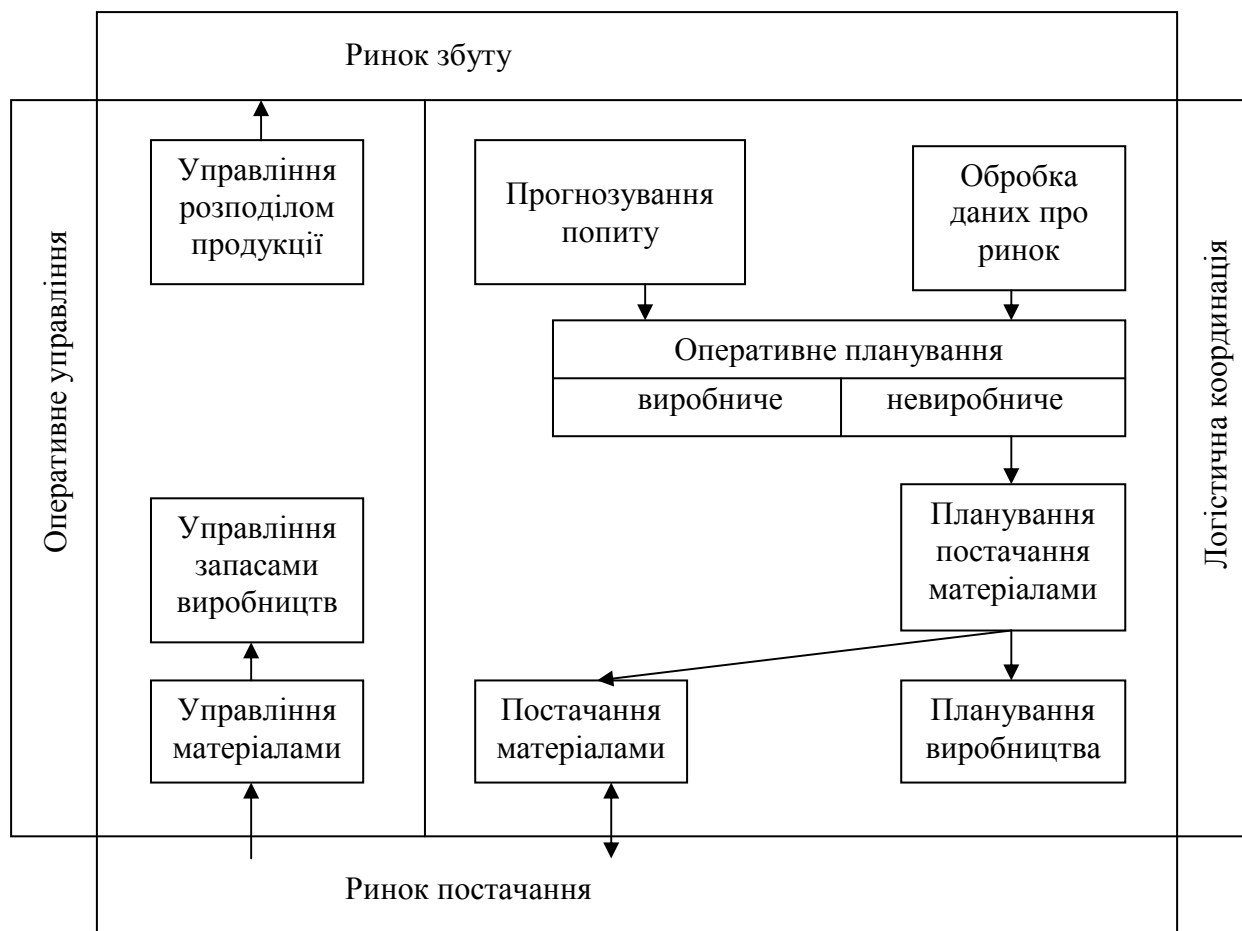


Рис. 3.2 – Функціональна схема розробки логістичної системи

Названі функції логістики відображаються в координації попиту та пропозиції на товар. У цьому маркетинг і логістика тісно пов'язані, тому підтверджується вислів: «Маркетинг формує попит, а логістика його реалізує».

Характерні риси логістичних функцій:

- весь комплекс логістичних функцій підпорядковується одній меті;
- носіями цих функцій є суб'єкти, які беруть участь у логістичному процесі.

Критерієм ефективності реалізації логістичних функцій є ступінь досягнення кінцевої мети логістичної діяльності, що виражається шістьма правилами логістики.

Діяльність у галузі логістики має кінцеву мету, яка отримала назву «шість правил логістики».

1. Вантаж — необхідний товар.
2. Якість — необхідна, потрібна якість.
3. Кількість — у необхідній кількості.
4. Час — потрібно доставити в необхідний час.
5. Місце — у потрібне місце.
6. Витрата — із мінімальними витратами.

Мета логістичної діяльності вважається досягнутою, якщо шість умов тобто необхідний товар, необхідної якості, в необхідній кількості, узявши в потрібний час у визначене місце з мінімальними затратами.

Матеріальний потік утворюється унаслідок сукупності певних дій із матеріальними об'єктами. Ці дії називаються логістичними операціями. Але поняття логістичні операції не обмежуються діями лише з матеріальними потоками (рис. 3.3).

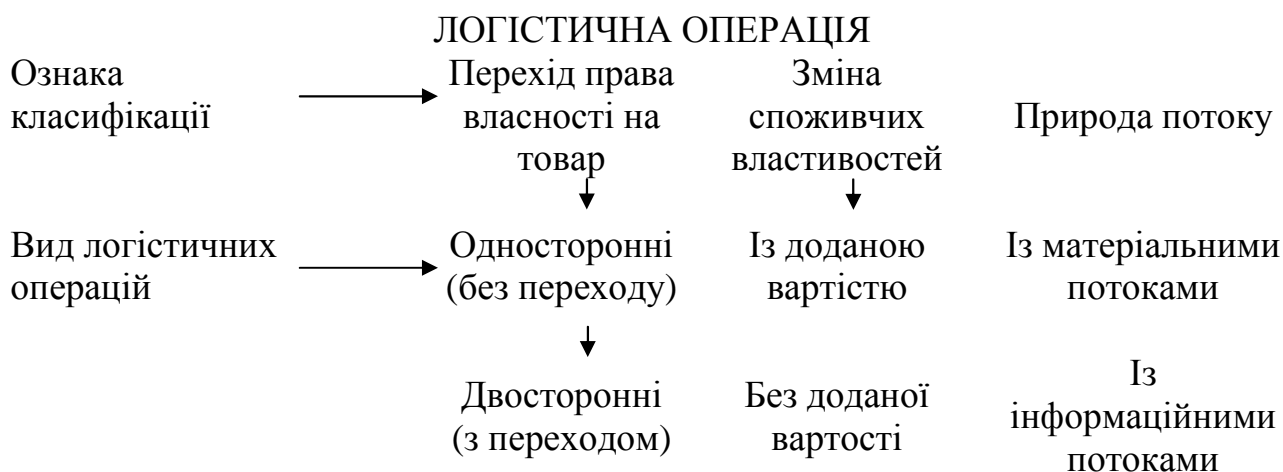


Рис. 3.3 – Функціональна схема проектування логістичної операції

Для управління матеріальним потоком необхідно приймати, обробляти та передавати інформацію, що відповідає цьому потокові. Дії, що виконуються при цьому, також належать до логістичних операцій.

Логістичні операції – це сукупність дій, спрямованих на перетворення матеріального та/або інформаційного потоку.

Логістичні операції з матеріальним потоком — навантаження, транспортування, розвантаження, комплектація, складування, упакування й інші операції. Логістичні операції з інформаційним потоком — збір, обробка та передача інформації відповідної матеріальному потоку. Необхідно зазначити, що витрати на виконання логістичних операцій із інформаційними потоками становлять суттєву частину логістичних витрат.

Виконання логістичних операцій із матеріальним потоком, який надходить до логістичної системи або залишає її, відрізняється від виконання цих же операцій усередині логістичної системи. Це пояснюється наявним переходом права власності на товар та переходом страхових ризиків від однієї юридичної особи до іншої. Тому за цією ознакою логістичні операції поділяють на односторонні та двосторонні.

Деякі логістичні операції є продовженням технологічного процесу, наприклад, фасування. Ці операції змінюють споживчі властивості товару й можуть здійснюватися як у сфері виробництва, так і у сфері обігу, наприклад, у фасувальному цеху оптової бази.

Логістичні операції, які виконуються у процесах постачання підприємства або збуту готової продукції, тобто операції, що виконуються у процесі «спілкування логістичної системи з зовнішнім середовищем», належать до

категорії зовнішніх логістичних операцій. Логістичні операції, що виконуються всередині логістичної системи, називаються внутрішніми.

3.2 Проектні параметри й вимірники матеріального потоку

Об'єктом дослідження логістики як науки й об'єктом управління логістики як сфери підприємництва є система матеріальних, інформаційних, фінансових та інших потоків. Принципова відмінність логістичного підходу від управління рухом матеріальних ресурсів полягає в тому, що тепер об'єктом управління став потік — безліч об'єктів, що сприймаються як єдине ціле.

Таким чином, головними категоріями логістики є потік і запас, які незалежно одне від одного не можуть існувати. Очевидно, що в довгостроковому періоді сукупність ресурсів подається у вигляді потоків, а запаси можуть розглядатися як окремі випадки останніх. Але в короткостроковому періоді у прагматичному плані допустимий і доцільний розгляд потоків і запасів як паритетних логістичних категорій.

Потік — сукупність об'єктів, що сприймається як єдине ціле, існує як процес на певному тимчасовому інтервалі та вимірюється в абсолютних одиницях за певний проміжок часу. Параметри потоку — це параметри, що характеризують кількість об'єктів, які наявні в конкретний проміжок часу, і вимірюються в абсолютних одиницях. Між статичними величинами запасів і динамічними характеристиками потоків існує тісний взаємозв'язок:

- потік (Π) характеризує процес зміни запасу (3), тобто:

$$\Pi = dZ / dt ; \quad (3.1)$$

- запас відображає результат зміни й накопичення потоку, тобто:

$$Z = \int \Pi dt . \quad (3.2)$$

Категорії потоку й запасу широко використовуються в макроекономічних моделях, щоправда, без такого глибокого й деталізованого опрацювання, яке необхідне в логістиці. Потоки й запаси в логістиці є окремим випадком узагальнених економічних категорій, утім, так само як і логістичні закономірності, — частковим виявом загальноекономічних законів. Але щодо економічних досліджень відмінність між потоком і запасом далеко не очевидна.

Основні параметри, що характеризують потік, наступні: початковий і кінцевий пункти, геометрія шляху (траєкторія), довжина шляху (міра траєкторії), швидкість і час руху, проміжні пункти, інтенсивність. Для опису потоків і роботи з ними застосовується класифікація за наступними ознаками:

1. За відношенням до системи:

- а) *внутрішні потоки* — циркулюють усередині системи:

$$p \in S , \quad (3.3)$$

де p — потік;

S — дана система;

- б) *зовнішні потоки* — поступають до системи ззовні і/або залишають її межі

$$p_1 \langle S_1, p_2 \rangle S . \quad (3.4)$$

2. За ступенем безперервності:

а) *безперервні потоки* — на кожен проміжок часу траєкторією потоку переміщується певна кількість об'єктів:

$$P = \int t(t) dt; \quad (3.5)$$

б) *дискретні потоки* — утворюються об'єктами, що переміщується за інтервалами:

$$P = \sum P_i. \quad (3.6)$$

3. За ступенем регулярності:

а) *детерміновані потоки* — характеризуються визначеністю параметрів на кожен проміжок часу:

$$P = f(t); \quad (3.7)$$

б) *стохастичні потоки* — характеризуються випадковістю параметрів, які на кожен проміжок часу приймають певну величину з відомим ступенем вірогідності:

$$Pf = \sum Pf_i = 1, \quad (3.8)$$

де Pf_i — вірогідність стану потоку.

4. За ступенем стабільності:

а) *стабільні потоки* — характеризуються постійністю значень параметрів протягом певного проміжку часу

$$Pf = f(t) = \text{const}; t_1 < t < t_2; \quad (3.9)$$

б) *нестабільні потоки* — характеризуються флуктуаційним характером зміни потоку:

$$Pf = f(t) \neq \text{const}. \quad (3.10)$$

5. За ступенем мінливості:

а) *стаціонарні потоки* — характерні для сталого процесу, їхня інтенсивність є величиною постійною:

$$\lambda = n / t = \text{const}, \quad (3.11)$$

де λ — інтенсивність потоку;

n — кількість пройдених одиниць;

t — часовий період;

б) *нестационарні потоки* — характерні для несталого процесу, їхня інтенсивність змінюється протягом певного проміжку часу

$$\lambda = f(t) \neq \text{const}. \quad (3.12)$$

6. За характером переміщення елементів потоку:

а) *рівномірні потоки* — характеризуються постійною швидкістю (V) переміщення об'єктів, тобто за однакові відрізки часу t об'єкти проходять однаковий шлях; інтервал початку та завершення руху об'єктів дорівнює:

$$S = Vt; \quad (3.13)$$

б) *нерівномірні потоки* — характеризуються зміною швидкості переміщення, можливістю прискорення, уповільнення, зупинки на шляху, зміни інтервалів відправлення і прибуття:

$$S = Vt; V \neq \text{const}. \quad (3.14)$$

7. За ступенем періодичності:

а) *періодичні потоки* — характеризуються постійністю параметрів або постійністю характеру їхньої зміни через певний період часу T :

$$\rho = f(T); \quad (3.15)$$

б) *неперіодичні потоки* — характеризуються відсутністю закономірності зміни параметрів потоку:

$$\rho = f(T); t_1 = T. \quad (3.16)$$

8. За ступенем відповідності зміни параметрів потоку наперед заданому ритму:

а) ритмічні потоки;

б) неритмічні потоки.

9. За ступенем складності:

а) *прості (диференційовані) потоки* — складаються з об'єктів одного виду;

$$\rho \in \{\rho_i\} \quad (3.17)$$

б) *складні (інтегровані) потоки* — об'єднують різного роду об'єкти:

$$\rho = \sum \rho_i. \quad (3.18)$$

10. За ступенем керованості:

а) *керовані потоки* — що адекватно реагують на дію, що управляє її з боку системи

$$\rho = f(\{r_i\}); \quad (3.19)$$

б) *некеровані потоки* — що не реагують на дію, яка управляє r_i :

$$\rho \neq f(\{r_i\}). \quad (3.20)$$

Вищенаведені принципи класифікації потоків є загальноприйнятими. Така класифікація надає можливість вивчити потоки, що розглядаються в логістиці, і застосувати адекватний до них механізм регулювання. Проте, зі зростанням кількості потоків і їхньої напруженості у сферах виробництва й обслуговування може виникнути потреба поділу потоків ще за однією ознакою.

11. За ступенем впорядкованості елементів потоку:

а) *ламіна́рні потоки* — у них спостерігається взаємне переміщення елементів, що носять цілеспрямований, керований характер, вони мають регулярний характер і здатні змінюватися в часі лише за зміни зовнішніх умов або управляючих дій. Для характеристики потоків за наведеною ознакою вводяться наступні поняття:

- *в'язкість (η)* — властивість потоку чинити опір переміщенню однієї частини його елементів щодо іншої під впливом зовнішнього середовища;

- *внутрішнє тертя (τ)* — характеристика зміни швидкості потоку щодо різних шарів його елементів (виникає при переміщенні елементів потоку щодо один одного):

$$\tau = \eta \Delta V / \Delta n, \quad (3.21)$$

де ΔV — зміна швидкості потоку при переміщенні в напрямку, перпендикулярному напрямку руху потоку на величину шару елементів потоку Δn ;

- *можливість (φ)* — характеристика швидкості переміщення однакового шару потоку під впливом зовнішнього середовища; це величина, зворотна в'язкості:

$$\varphi = 1/\eta; \quad (3.22)$$

б) *турбулентні потоки* — характеризуються хаотичними взаємними переміщеннями елементів потоку, що викликають флуктуаційні зміни практично всіх показників потоку, що істотно ускладнює процес управління потоком. **Матеріальний потік** — це продукція (у вигляді вантажів, деталей, товарно-матеріальних цінностей), що розглядається у процесі додавання до неї різних логістичних (транспортування, складування тощо) і/або технологічних операцій і віднесена до певного тимчасового інтервалу. Матеріальний потік не на тимчасовому інтервалі, а в певний проміжок часу переходить у матеріальний запас.

Матеріальний потік зовнішній — матеріальний потік у зовнішньому (відносно логістичної системи) середовищі.

Матеріальний потік внутрішній — матеріальний потік усередині цієї логістичної системи.

Матеріальний потік вхідний — зовнішній матеріальний потік, що поступає в логістичну систему з зовнішнього середовища.

Матеріальний потік вихідний — зовнішній матеріальний потік, що поступає від вхідної логістичної системи в зовнішнє середовище.

Вантажний потік — кількість вантажів, перевезених окремими видами транспорту в певному напрямку від пункту відправлення до пункту призначення за певний період.

3.3 Принципи зворотного зв'язку у проектних рішеннях логістики

У ринковій економіці системи логістики в межах різноманітних виробничих об'єднань через об'єктивні причини перебувають на різних стадіях або рівнях розвитку. Існують окремі етапи, через які функції логістики неминуче повинні пройти, перш ніж досягти високого рівня розвитку.

Аналіз провідних промислових компаній різних країн дозволив виявити в їхніх межах чотири послідовні рівні проектування логістичних систем (рис.3.4).

Для першого рівня розвитку логістики характерні наступні основні моменти:

- підприємства працюють на основі виконання змінно-добових планових завдань;
- сфера дії логістичної системи охоплює організацію зберігання готової продукції, яка відсилається з підприємства, та її транспортування; найменш досконала форма управління логістикою;
- система за принципом безпосереднього реагування на щоденні коливання попиту та заміни у процесі розподілу продукції;
- роботу системи логістики оцінюють величиною частки витрат на транспортування й інші операції розподілу продукції в загальній сумі виторгу.

Для підприємств із логістичною системою другого рівня розвитку характерно:

- управління матеріальними потоками, що виготовляються на підприємстві від останнього пункту виробничої лінії до кінцевого споживача;

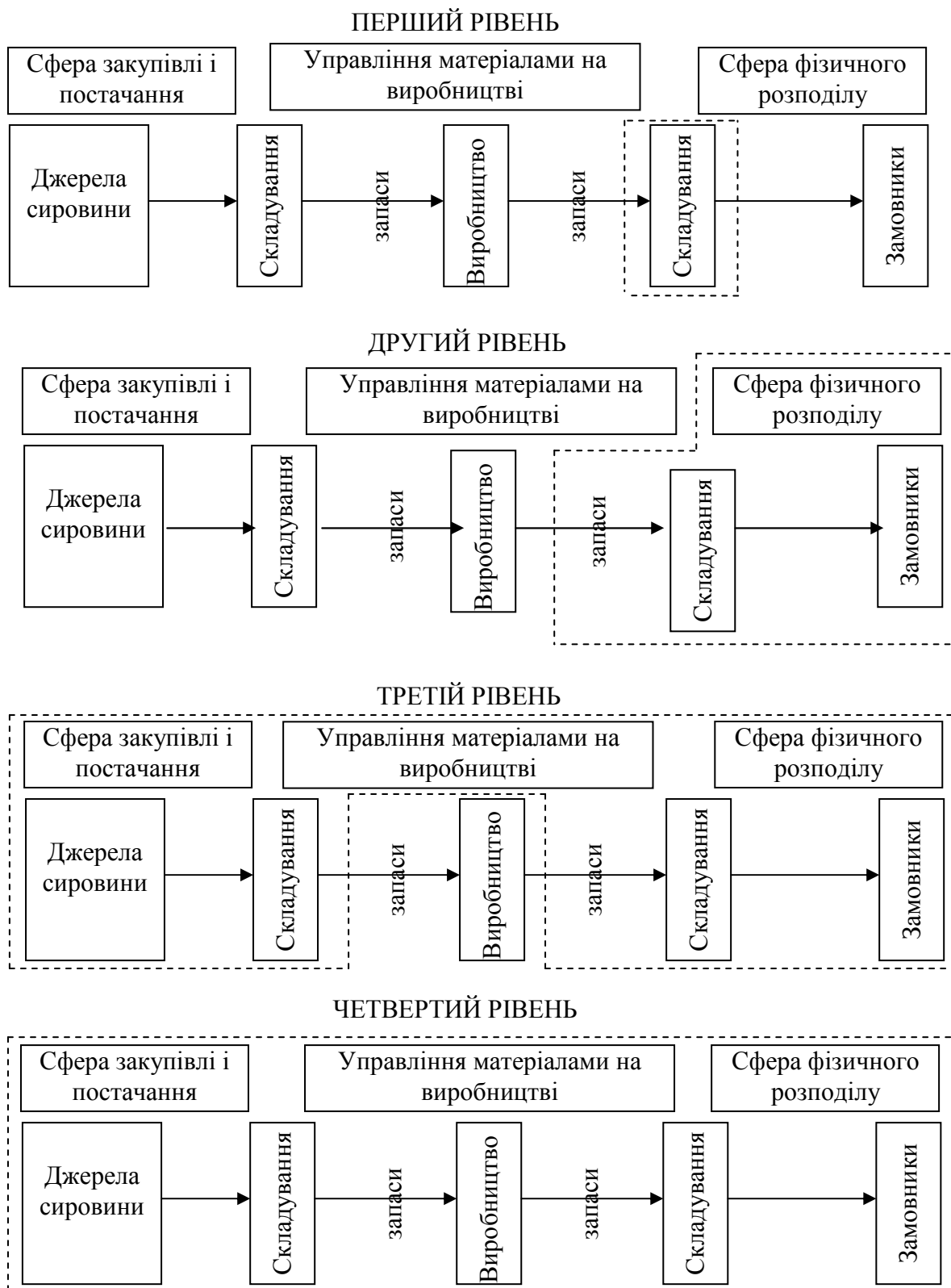


Рис. 3.4 – Рівні проектування логістичних систем

- контроль системи логістики поширюється на функції обслуговування замовників, обробка замовлень, зберігання готової продукції на підприємстві, управління запасами готової продукції, планування роботи логістичної системи;
- застосування комп'ютерної обробки даних.

Логістичні системи третього рівня:

- контролюють логістичні операції від закупівлі сировини до кінцевого обслуговування споживача продукції;
- до додаткових систем належать: доставка сировини на підприємство, прогнозування збуту, виробниче планування, пошук і закупівля сировини, управління запасами, проектування логістичних систем;
- підприємства намагаються підвищити продуктивність праці, а не скоротити витрати, що характерно для другого рівня;
- управління здійснюється на основі планування упереджених впливів.

Для логістичних систем четвертого рівня, наявність яких поки що незначна, характерно:

- інтегрування процесів планування та контролю логістичних операцій із операціями маркетингу, збуту, виробництва, фінансів. Зазначена інтеграція сприяє вирішенню протиріч цілей різних підрозділів підприємства;
- управління системою здійснюється на основі довгострокового планування;
- підприємства виготовляють продукцію для світового ринку та керують частиною світових систем виробництва та розподілу. Практичний досвід діяльності підприємств у різних країнах світу свідчить, що перехід від нижчих рівнів розвитку логістичних систем до вищих проходить як поступово, так і — при виникненні сприятливих умов — стрибкоподібно. Такими умовами можуть бути об'єднання підприємств, новий режим управління, політичні ініціативи й інше.

Аналіз рівнів розвитку логістики виявив, що в компаніях, у яких впроваджено інтегрований підхід до управління логістикою, поліпшуються показники діяльності, на нижчому рівні розвитку великі капіталовкладення спрямовують на нейтралізацію негативних впливів, а на більш високому рівні — переважно на формування логістичної інфраструктури.

В останні роки у країнах із ринковою економікою розвиток логістики характеризується передачею функцій контролю над розподілом готової продукції від виробничих підприємств до спеціалізованих фірм, тобто зовнішнім агентам.

Розвиток логістичних систем здійснюється у взаємозв'язку з еволюцією концепції логістики та її принципів, які сформувалися у країнах із ринковою економікою протягом тривалого часу.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте характеристику основних принципів проектування логістичних систем.
2. Які рівні проектування логістичних систем виділяють? Дайте їхню характеристику.
3. Дайте визначення поняттям «логістична функція», «логістична операція». Визначте характерні особливості логістичних функцій.
4. Дайте визначення поняттю «матеріальний потік». Які його основні параметри? Дайте розширену відповідь.

ТЕМА 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ВИБІР МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ОБ'ЄКТА

Навчальні питання:

- 4.1 Інфраструктура логістичного об'єкта.
- 4.2 Проектні параметри і вимірники матеріального потоку.
- 4.3 Особливості створення складських об'єктів.
- 4.4 Локалізація складських об'єктів.

4.1 Інфраструктура логістичного об'єкта

Переміщення матеріальних, фінансових, інформаційних потоків у межах реалізації підприємствами логістичних процесів здійснюється на основі взаємозв'язків зі складовими інфраструктури логістичного об'єкта. Термін «інфраструктура» походить від латинського «*infra*» – нижче, під; і «*structure*» – фундамент, будова, які означають комплекс відповідних складових.

Під інфраструктурою логістичного об'єкта слід розуміти комплекс видів діяльності у сфері функціонування відповідних груп підприємств, завдання яких полягають у раціоналізації матеріальних, фінансових, інформаційних потоків. У цілому інфраструктура логістичного об'єкта має сприяти створенню механізмів оптимальних оперативних рішень, конкурентної логістичної стратегії для прискорення руху логістичних потоків та оптимізації господарських зв'язків. Вона дає змогу вирішувати наступні завдання:

- забезпечення задоволення економічних інтересів учасників логістичного процесу;
- забезпечення повного використання можливостей транспортно-експедиторської системи та складського господарства;
- надання своєчасної інформації про кон'юнктуру ринку;
- забезпечення взаємоузгодженого юридичного, фінансового, митного та страхового обслуговування суб'єктів господарювання.

Інфраструктура логістичного об'єкта створює так званий фундамент, на якому базується система логістики та її функціонування. Вона формується у процесі тривалої еволюції господарських відносин шляхом постійного виокремлення нових складових і визначення їхньої ролі для логістичного об'єкта. На початку формування інфраструктури доцільно визначити кількість складових, місцезнаходження кожної з них та обґрунтувати значення для логістичного об'єкта.

У сучасних умовах складові інфраструктури логістичного об'єкта представляють різні сфери економіки, що здійснюють вплив на ефективність реалізації логістичних процесів. Із урахуванням вимог вітчизняного законодавства в межах інфраструктури логістичного об'єкту виділяються наступні складові (рис. 4.1).

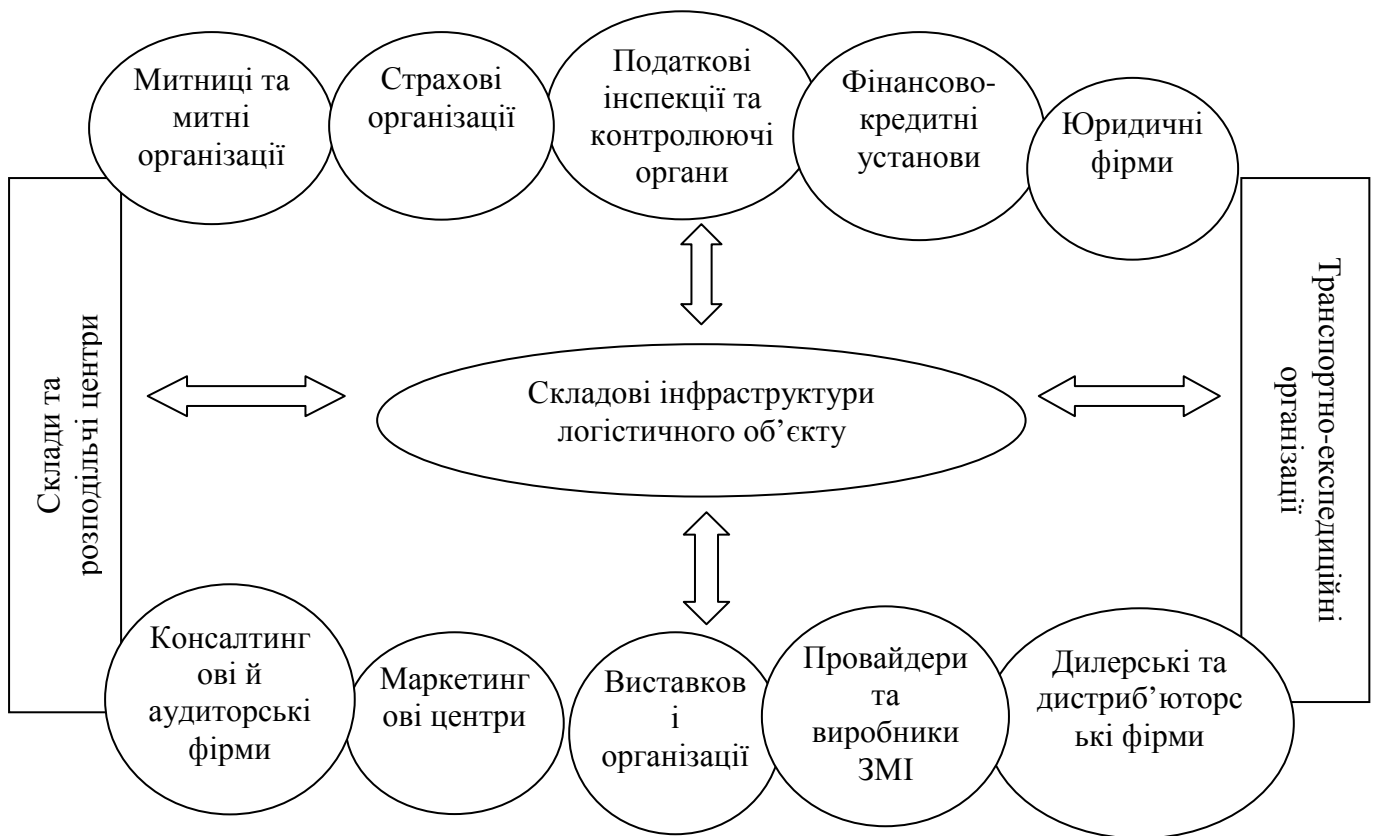


Рис. 4.1 – Складові інфраструктури логістичного об'єкта

Найстарішими складовими логістичної інфраструктури є склади та транспортно-експедиційні організації. Незважаючи на це, першочергове їхнє значення для логістичного об'єкта не втрачається. Складування товарно-матеріальних цінностей передбачає скоординовану діяльність у часі та просторі з використанням складських споруд і технічного устаткування складів. Від їхніх видів, потужностей, умов зберігання, місцезнаходження залежить швидкість переміщення потоків у логістичному ланцюзі. До основних причин використання складів у логістичній системі належать наступні:

- забезпечення безперервного процесу виробництва за рахунок створення запасів матеріально-технічних ресурсів;
- координація вирівнювання попиту і пропозиції на основі створення резервних і сезонних запасів;
- забезпечення максимального задоволення попиту споживачів за рахунок формування асортименту продукції;
- зменшення логістичних витрат у випадку транспортування на основі організації перевезень економічно обґрунтованими партіями;
- створення умов для забезпечення активної стратегії збуту;
- розширення ринків збуту;
- забезпечення гнучкої політики обслуговування.

Для формування раціональної інфраструктури логістичного об'єкта значну увагу необхідно приділяти організації перевезень, яка впливає на швидкість доставки вантажу, рівень логістичного сервісу та визначається рівнем розвитку транспортної системи України. Перевезення може здійснюватися на основі використання послуг залізничного, повітряного, водного, автомобільного,

трубопровідного видів транспорту. Транспортна система має прямий вплив на розвиток економіки й інтеграції України до світового економічного співтовариства.

Поряд зі складами важливе значення має транспорт, який є основним провідником матеріального потоку в логістичних системах. Підготовка вантажів до перевезення, їхнє транспортування, супровід, розвантаження, оформлення, здавання, прийняття здійснюється за допомогою транспортно-експедиторських організацій. При цьому відповідальність однаковою мірою лежить на обох учасниках логістичного процесу. Виділення транспортно-експедиційних організацій у складі інфраструктури логістичного об'єкта характеризується наступними особливостями:

- транспортно-експедиційні організації пропонують свою продукцію: послуги, що забезпечують формування фінансових результатів діяльності;
- послугам транспортно-експедиційних організацій властиві значні коливання попиту як у часі, так і просторі, що вимагає постійної наявності різних видів транспорту;
- транспортно-експедиційні організації дозволяють оптимізувати запаси товарно-матеріальних цінностей як у виробників і споживачів, так і в посередників.

Митниці забезпечують утримання митних зборів і платежів, контролюють переміщення через кордон товарно-матеріальних цінностей. До митних організацій належать митні брокери, власники митних ліцензійних і складів і складів тимчасового зберігання, власники магазинів безмитної торгівлі. Вони на основі ліцензій або дозволів надають послуги з переміщення товарів через митний кордон України. Митні брокери та власники мінних ліцензійних складів надають послуги з декларування товарів, подання до митниці документів, надання вантажів і транспортних засобів для митного оформлення.

Страхові організації беруть на себе відповідальність компенсувати витрати у випадку пошкодження, нестачі товарно-матеріальних цінностей під час транспортування чи зберігання, недоотримання процентів за кредитами, помилок в управлінських рішеннях.

Податкові інспекції та контролюючі органи здійснюють контроль над правомірністю господарських операцій на основі віслідковування податкових платежів, проведення ревізій, перевірки виробничих, складських та інших приміщень, які використовуються в діяльності суб'єктів господарювання для отримання економічних вигод.

Фінансово-кредитні установи включають комерційні банки, валютні та фондові біржі, лізингові компанії. Вони надають послуги з кредитування, касового та розрахункового обслуговування, торгівлі цінними паперами та їхніми похідними, обміну валюти.

Юридичні фірми здійснюють договірне регулювання процесів транспортування та збереження товарно-матеріальних цінностей, проводять консультації з питань цивільного та господарського законодавства, складають форми претензій, скарг та інших документів щодо прав і законних інтересів учасників логістичних процесів.

Консалтингові й аудиторські фірми допомагають аналізувати слабкі та сильні сторони за всіма напрямками діяльності, розв'язувати існуючі проблеми та розробляти заходи направлені на удосконалення організації й управління господарськими процесами.

Маркетингові центри надають комерційну інформацію, необхідну для здійснення закупівель товарно-матеріальних цінностей, їхнього розміщення, реалізації, а також найбільш раціональних логістичних каналах і логістичних ланцюгах.

Виставкові організації створюють умови для проведення виставок, які інформують про нову продукцію, сфери використання та її виробників, можливості придбання чи реалізації, досягнення науки і техніки.

Провайдери та виробники ЗМІ забезпечують надходження до логістичного об'єкта інформаційних потоків про складові його інфраструктури на основі використання періодичних видань, телекомунікацій, сучасних програмних продуктів.

Дилерські та дистриб'юторські фірми посідають проміжне місце між виробниками та споживачами. Основними їхніми завданнями є продаж і просування продукції, планування обсягів закупівель, визначення оптимальних цін. Їхня дієвість забезпечує мінімізацію складських і транспортних витрат.

Схарактеризована інфраструктура визначає умови ефективного функціонування логістичного об'єкта на основі його локалізації й формування відповідних логістичних ланцюгів. Разом із цим це можливо у випадку обґрунтування раціональних місць збереження, видів і способів транспортування й експедицій, їхньої доступності, вибору методів митного оформлення, страхування.

4.2 Види та способи транспортно-експедиційних послуг

Підвищення попиту на транспортні послуги та якості логістичного сервісу потребують наявності різних видів транспорту й узгодженої їхньої роботи. Це забезпечить потрібний набір послуг за максимально можливого зменшення логістичних витрат, зумовлених виконанням необхідних процедур та операцій. Через це управління транспортною системою на основі логістичних підходів має розроблятися з урахуванням двох факторів: необхідного рівня логістичного сервісу та мінімальних витрат на його досягнення.

Транспортна інфраструктура має наступні ключові ознаки:

- технічна й економічна неподільність інфраструктурних об'єктів;
- тривалий період реалізації й одночасно доволі довгий період користування;
- первинність витрат на транспорту інфраструктуру щодо витрат відносно виробничих та споживчих потреб, а також щодо багатьох інших інфраструктурних витрат;
- висока майнова ємність і капіталомісткість;
- просторова та функційна іммобільність інфраструктурних об'єктів;
- наявність значних зовнішніх ефектів, багато з яких мають характер відкладених ефектів.

Транспортні вузли мають формуватися шляхом поєднання різних видів транспорту (автомобільного, залізничного, водного, повітряного, трубопровідного). При цьому вони мають створюватися на основі врахування трьох груп елементів інфраструктури транспорту, що дають можливість максимально оптимізувати витрати та підвищити ефективність бізнесу, серед яких:

- шляхи усіх галузей транспорту;
- транспортні пункти (морські порти, вокзали, аеропорти тощо);
- допоміжне обладнання, яке використовується безпосередньо для обслуговування шляхів і транспортних пунктів.

За призначенням слід виділяти дві основні групи транспорту, їхня характеристика представлена на рисунку 4.2. Місце основних транспортних груп у логістичному ланцюзі показано на рис. 4.3.

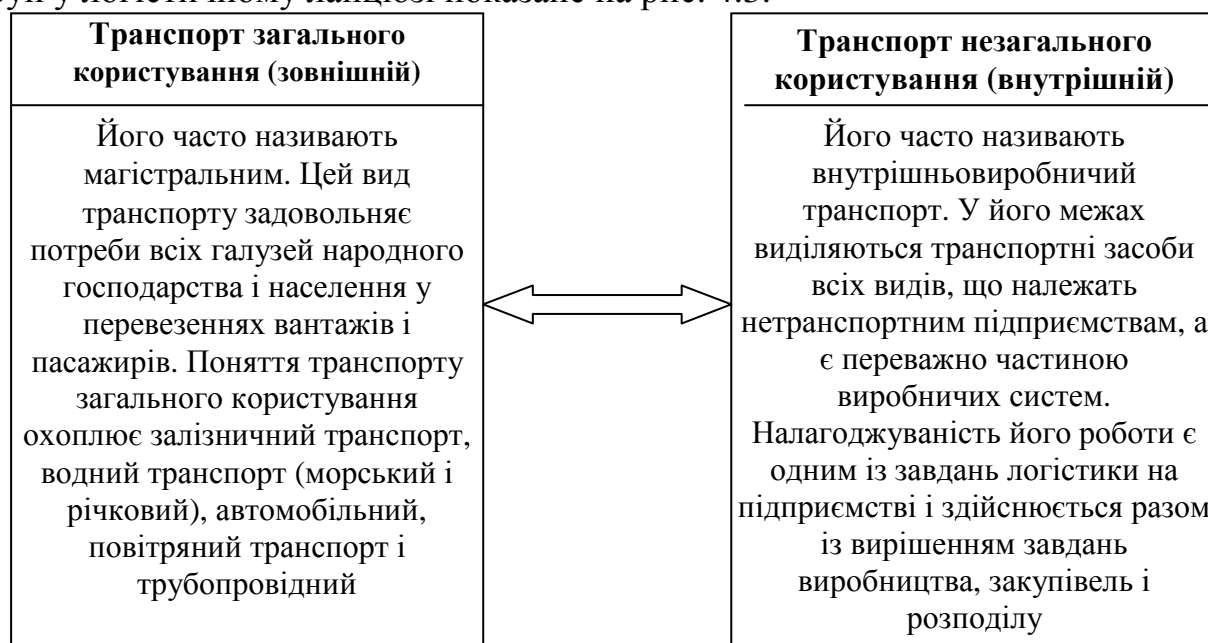


Рис. 4.2 – Основні транспортні групи

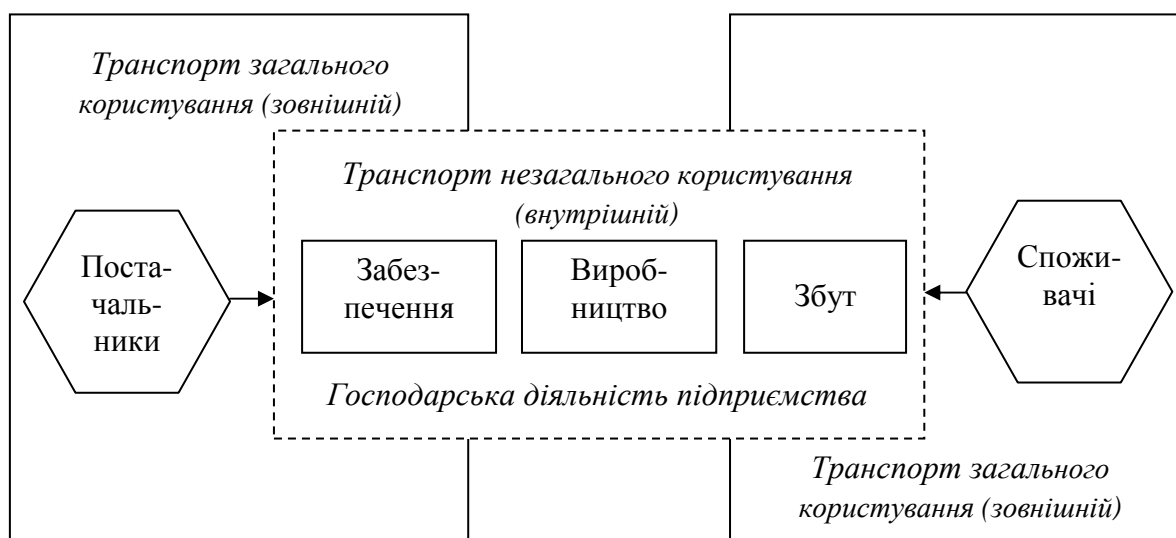


Рис. 4.3 – Місце основних транспортних груп у логістичному ланцюзі

Не зважаючи на основні транспортні групи, важливе значення у процесі доставки товарно-матеріальних цінностей від постачальників до споживачів набуває спосіб транспортування. Із урахуванням класифікаційних ознак, виділяються наступні способи транспортування (табл. 4.1).

Табл. 4.1 – Способи транспортування

1. За видом доставки	<ul style="list-style-type: none"> • прямий; • із переробкою на транспортних терміналах; • із переробкою та зберіганням у розподільчих центрах
2. За видом обслуговування	<ul style="list-style-type: none"> • зі складу постачальника або розподільчого центру на склад споживача або розподільчий центр; • зі складу постачальника або розподільчого центру безпосереднього до споживача; • із виробництва постачальника у виробництво споживача без складського зберігання та переробки
3. За видами транспортного сполучення	<ul style="list-style-type: none"> • прямий; • змішаний

На вибір способу транспортування впливають наступні фактори:

- вид вантажу;
- вартість перевезення;
- мета транспортування;
- відстань;
- якість транспортних шляхів.

Разом із цим ефективність процесу транспортування в цілому залежить від правильності прийнятих логістичних рішень, які мають включати вибір форми перевезення, виду транспорту, перевізника.

Вибір форми перевезення зводиться до обґрунтування доцільності застосування власних відділів доставки чи залучення послуг сторонніх транспортних організацій на основі врахування їхніх переваг і недоліків, співставлення витрат на їхнє використання. При цьому критеріями у процесі вибору форми транспортування є необхідність у капіталовкладеннях і їхня достатність, прогнозований рівень окупності, рівень якості обслуговування, рівень загальних поточних витрат.

До переваг власних відділів доставки належать наступні:

- можливість оренди транспортних засобів на одне перевезення або певний проміжок часу;
- міжкорпоративні перевезення;
- забезпечення потрібної якості транспортних послуг;
- запобігання аварійним ситуаціям або їхнє швидке усунення;
- менші вимоги до пакування;
- наскрізний контроль за якістю надання послуг і збереженням вантажу;
- можливості розміщення реклами на транспортних засобах;

- можливість отримання додаткового прибутку за рахунок транспортних послуг іншим підприємствам;
- зниження транспортних витрат і ретельний контроль їхньої величини;
- контроль за розкладом, часом і маршрутами перевезень.

Недоліками, що виникають у випадку застосування власних відділів транспортування, є:

- високі адміністративні витрати, витрати на ремонт та обслуговування транспортних засобів;
- потреба у значних капіталовкладеннях;
- повна відповідальність за пошкодження та псування вантажу;
- необхідність у складанні розкладів, маршрутів;
- ризик неокуплення зроблених капіталовкладень;
- витрати на страхування вантажів і транспортних засобів;
- проблеми з ліцензуванням;
- імовірність отримання збитків унаслідок аварій.

До переваг застосування послуг сторонніх організацій належать наступні:

- відсутність необхідності створення автопарків;
- мінімізація витрат на утримання приміщень для ведення транспортного господарства;
- скорочення статей витрат на оплату праці водіям, експедиторам, іншим транспортним працівникам, пальне, ремонт;
- відсутність додаткових витрат часу на розробку розкладів, маршрутів;
- відсутність окремих питань у веденні фінансового та податкового обліків;
- відсутність необхідності страхування транспортних засобів і водіїв.

До недоліків, які можуть виникати у випадку використання послуг сторонніх транспортних організацій, належать:

- невиконання замовлень перед споживачами у випадку порушення домовленості з транспортувальником через безвідповідальність чи форс-мажорні обставини в його діяльності;
- відсутність фінансових можливостей для розрахунку з транспортними організаціями;
- неможливість перевезення вантажів існуючими в залучених транспортних організаціях видами транспортних засобів;
- збільшення витрат часу у випадку необхідності пошуку нових транспортних організацій;
- понесення збитків у випадку псування вантажів під час транспортування.

Вибір виду транспорту здійснюється на основі обґрунтування двох важливих напрямків: економічно обґрунтованого розміру замовлення та способу пакування товарно-матеріальних цінностей. Вибір виду транспорту, який має бути оптимальним для конкретного перевезення й обґрунтовуватися шляхом урахування інформації про характерні особливості всіх наявних видів.

Автомобільний транспорт включає загальнодоступні дороги, швидкісні дороги (експрес), автостради. У межах залізничного транспорту виділяють станції, вокзали, зупинки, пункти розвантаження, залізничні пости. Повітряний транспорт включає повітряні шляхи, аеродроми, авіаційні порти, повітряні

термінали. Водний транспорт поділяється на морський і річковий, а тому включає морські та річкові порти. Трубопровідний транспорт має потужну й розгалужену мережу магістральних нафто- та газопроводів.

Порівняльна характеристика різних видів транспорту на основі врахування їхніх переваг і недоліків представлена в таблиці 4.2.

Табл. 4.2 – Порівняльна характеристика різних видів транспорту

Види транспорту					
	Автомобільний	Залізничний	Повітряний	Водний	Трубопровідний
Переваги	<ul style="list-style-type: none"> • оперативність і висока швидкість доставки; • можливість експедирування; • можливість доставки вантажу «від дверей до дверей» без перевантаження; • маневреність, регулярність; • можливість відправлення вантажу малими партіями 	<ul style="list-style-type: none"> • велика транспортна спроможність; • дешевий вид транспорту; • регулярність перевезень; • наявність залізничних шляхів, які сполучають різні населені пункти 	<ul style="list-style-type: none"> • висока швидкість доставки; • можливість доставити вантаж у будь-який район, де немає інших видів транспорту; • найкраще збереження вантажу 	<ul style="list-style-type: none"> • дешевий вид транспорту; • висока транспортна спроможність; • не вимагає капітальних вкладень у будівництво шляхів сполучення 	<ul style="list-style-type: none"> • найдешевший вид транспорту; • висока транспортна спроможність; • висока швидкість транспортування; • капітальні вкладення нижчі, ніж на залізничному транспорті
Недоліки	<ul style="list-style-type: none"> • мала транспортна спроможність; • великі витрати на транспортування; • залежність від стану автомобільних доріг; • втрати часу через перевантаженість автомобільних доріг 	<ul style="list-style-type: none"> • дороговизна будівництва залізниць; • недостатня оперативність; • невелика швидкість доставки вантажів; • тривалі простої та втрати у процесі перевезення 	<ul style="list-style-type: none"> • низька транспортна спроможність; • відсутність регулярності; • дуже дорогий вид транспорту • велика залежність від погодних умов 	<ul style="list-style-type: none"> • відсутність регулярності; • обмежений у застосуванні; • невелика швидкість доставки; • залежність від географічних, навігаційних і погодних умов • жорсткість вимог до пакування 	<ul style="list-style-type: none"> • обмежений у застосуванні

Виділяють шість основних факторів, які впливають на вибір виду транспорту: час доставки, частота відправлень вантажу, надійність дотримання графіку доставки, здатність перевозити різні вантажі, здатність доставити вантаж до будь-якої точки, вартість перевезення.

Сила впливу факторів на вибір виду транспортного засобу є наступною (табл. 4.3).

Експертні оцінки свідчать, що у випадку вибору транспорту суб'єкти господарювання, у першу чергу, ураховують надійність дотримання графіків доставки, час доставки, вартість перевезення.

Табл. 4.3 – Вплив факторів на вибір виду транспортування

Фактор впливу						
	Час доставки	Частота відправлень вантажу	Надійність дотримання графіку доставки	Здатність перевозити різні вантажі	Здатність перевозити вантажі до будь-якого місця	Вартість перевезень
Залізничний	3	4	3	2	2	3
Водний	4	5	4	1	4	1
Автомобільний	2	2	2	3	1	4
Трубопровідний	5	1	1	5	5	2
Повітряний	1	3	5	4	3	5

Вибір перевізника може здійснюватися на основі використання трьох підходів: критеріального, бінарних відносин і функцій вибору. Критеріальний підхід передбачає оцінку кожної альтернативи конкретним числом. Може бути однокритеріальним і багатокритеріальним. Підхід бінарних відносин включає оцінку двох альтернатив відносно інших двох альтернатив. Підхід функцій вибору базується на оцінці, за якої функція вибору зводиться до визначення переваг однієї альтернативи перед іншою, яка залежить від інших альтернатив.

За кількістю видів транспорту, що беруть участь у поставці вантажів, транспортні системи бувають юнімодальні й інтермодальні. Вони сформувалися з розвитком транспортної інфраструктури. Юнімодальні транспортні системи передбачають використання одного виду транспорту. Вони використовуються у випадку, коли відомі пункти відправлення й отримання, а також відсутні проміжні операції щодо складування, навантаження та розвантаження. Інтермодальні перевезення реалізуються за допомогою використання двох видів транспорту на підставі однієї угоди про перевезення і за умови існування тільки одного виконавця, відповідального за транспортування в цілому.

Характеристика однокритеріального та багатокритеріального підходів представлена в таблиці 4.4.

Табл. 4.4 – Характеристика критеріальних підходів до вибору перевізника

Однокритеріальна оцінка	Багатокритеріальна оцінка
застосовує рейтингові оцінки визначених критеріїв, які проводяться на основі опитування спеціалістів	застосовує формули, які включають низку критеріїв, що характеризують перевізника, мають різні одиниці виміру та передбачають нормалізацію
<p>Можливі критерії оцінки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • витрати на транспортування; • транспортні тарифи; • час перевезення; • технічні можливості; • сервісні можливості; • надійність терміну доставки та збереження вантажу; • фінансова стабільність; • наявність послуг експедицій; • готовність схем транспортування вантажів; • наявність додаткового обладнання. <p>Моделі рішення критеріальних завдань.</p> <p>Нормалізація критеріїв:</p> $q_j^0 = \frac{q_j(x) - q_j^{\min}}{q_j - q_j^{\min}}; j = \overline{1, n},$ <p>де $q_j(x)$ – абсолютне значення j-го критерію, $x \in D$; $q_j^{\min} = \min q_j(x)$, $q_j^{\max} = \max q_j(x)$, $q_j^{\min} \neq q_j^{\max}$ – мінімальне та максимальне значення j – го критерію; n – кількість критеріїв у багатокритеріальній задачі.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Метод скорочення критеріїв: <p>1) у випадку наявності низки критеріїв використовується метод адитивного звернення:</p> $q(x) = \sum_{j=1}^n \alpha_j q_j(x) \rightarrow \max, x \in D \quad \sum_{j=1}^n \alpha_j = 1, \alpha_j \geq 0;$ <p>2) у випадку наявності одного критерію використовується метод рівномірної оптимальності:</p> $q(x) = \sum_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, x \in D;$ <ul style="list-style-type: none"> • мультиплікативного перетворення: $q(x) = \prod_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, x \in D$; • мінімаксного перетворення (критерій Севіджа): $\max_j [\max q_j(x) - q_j(x)] \rightarrow \min$; • метод умовної оптимізації критеріїв: $q_1(x) \rightarrow \max, x \in D, q_j(x) \geq d_j, j = \overline{2, n}$, <p>де $q_1(x)$ – головний критерій; d_j – нижня межа j-го критерію, встановлюється тим, хто приймає рішення.</p>	

Разом із цим узагальнено етапи вибору перевізника представлено на рис. 4.4.

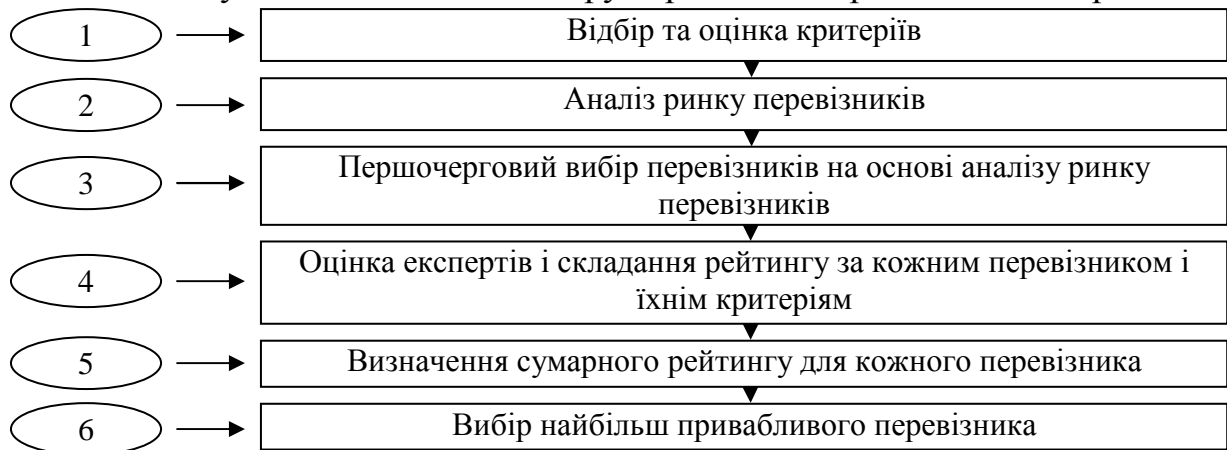


Рис. 4.4 – Етапи вибору перевізника

Застосування зазначених підходів і реалізація виділених етапів вибору перевізника дозволить прийняти компромісне рішення та залучити найбільш вигідного перевізника. Разом із транспортними послугами в логістичних системах визначальні функції виконує експедиторська діяльність.

Експедитори — це підприємства різних форм власності, які за дорученням вантажовласників надають транспортно-експедиційні послуги. Експедитор — основна сполучна ланка між відправником вантажу, перевізником і вантажоодержувачем. Протягом останніх 10 – 15 років відбуваються докорінні зміни частини експедиторського капіталу у транспортному підприємстві й експедиторських послугах в організації процесу перевезень вантажів. Вони є наслідком науково-технічної революції на транспорті, що відображається, зокрема у контейнеризації вантажної маси й переході на мультимодальні технології організацій перевезень, без яких рідко обходиться найбільш популярна в замовників схема доставки, — «від дверей до дверей». У цей час експедиторами організовуються дві третини перевезень вантажів у світі, протягом яких вони виконують усі необхідні для здійснення перевезення операції.

Основними функціями експедиторів є наступні:

- організація перевезення й перевалки вантажів різними видами транспорту;
- забезпечення оптимального транспортного обслуговування, у тому числі зовнішньоторговельних вантажів;
- фрахт національних та іноземних суден і забезпечення їхньої подачі до портів для своєчасного відправлення вантажів;
- надання послуг, пов'язаних із прийомом, накопиченням, доробкою, сортуванням і комплектуванням вантажів, передача їх транспортним організаціям для перевезення;
- проведення своєчасних розрахунків із транспортними організаціями за перевезення, перевалку і зберігання вантажів;
- оформлення документів відповідно до митних, карантинних і санітарних вимог;
- страхування вантажів;
- облік надходження та відвантаження вантажів із залізничних станцій і портів;

- забезпечення збереження вантажів під час їхнього перевезення, перевалки та зберігання (із залученням транспортних організацій);
- організація експертизи вантажів на залізничних станціях і портах;
- оформлення товаро-супроводжувальної документації та її розсилка;
- участь в оформленні актів;
- вирішення з транспортними організаціями спірних питань щодо нестач або пошкодження вантажу.

Транспортно-експедиторські послуги є комплексною складовою системи доставки, що включає перевезення товару від виробника до споживача й виконання пов'язаних із нею вантажно-розвантажувальних робіт, пакування, складування, зберігання, страхування, ведення розрахунків.

4.3 Особливості створення складських об'єктів

Складські об'єкти є одними з найважливіших елементів логістичної системи, які мають місце на будь-якому етапі руху матеріального потоку. Переміщення потоків у логістичному ланцюзі неможливе без концентрації товарно-матеріальних цінностей у визначених місцях збереження. Складський об'єкт можна визначити як організаційно-функційну структуру, що здійснює складування товарно-матеріальних цінностей, володіє певними площами та технічними засобами, які призначені для їхнього руху, обслуговування, утримання. Основною метою створення складських об'єктів є не збереження товарно-матеріальних цінностей, а перетворення параметрів матеріальних потоків для їхнього найбільш ефективного використання. Під параметрами розуміють розміри та склад транспортних партій вантажів, тип і спосіб пакування, кількість найменувань вантажів у транспортних партіях, час прибуття та відправлення транспортних партій.

Складські об'єкти виконують наступні функції:

- перетворення виробничого асортименту на споживчий відповідно до попиту з метою виконання замовлень клієнтів;
- складування і зберігання продукції з метою вирівнювання тимчасового, кількісного й асортиментного розривів між виробництвом і споживанням продукції, що дає змогу здійснювати безперервне виробництво й постачання на базі товарних запасів, що створюються, а також у зв'язку з сезонним споживанням деяких видів продукції;
- консолідація й розукрупнення вантажів, що надходять;
- надання послуг, які забезпечують фірмі високий рівень обслуговування споживачів.

Вибір елементів складських підсистем, звичайно, ведеться за допомогою схем і діаграм або спеціальних програмних пакетів на ЕОМ. Залежно від місця в логістичному ланцюзі й ролі у процесі руху матеріального потоку складські об'єкти поділяють на наступні групи. Узагальнення класифікації складів і їхнє основне призначення представлене в таблиці 4.5.

Табл. 4.5 – Класифікація складів

Ознака класифікації	Вид складів
1. Відносно елементів логістичної інфраструктури	<ul style="list-style-type: none"> • склади підприємств-виробників продукції; • склади споживачів продукції; • склади дилерських і дистриб'юторських організацій; • склади транспортно-експедиторських організацій; • митні склади
2. За сферою існування	<ul style="list-style-type: none"> • склади у сфері постачання; • склади у сфері виробництва; • склади у сфері розподілу
3. Залежно від сфери обслуговування	<ul style="list-style-type: none"> • центральні склади; • цехові склади; • прицехові склади
4. За видами продукції	<ul style="list-style-type: none"> • склади матеріальних ресурсів; • склади незавершеного виробництва; • склади готової продукції; • склади тари та тарних матеріалів; • склади відходів; • склади інструментів
5. За формою власності	<ul style="list-style-type: none"> • власні склади організацій; • орендовані склади; • комерційні склади; • склади державних підприємств; • склади некомерційних організацій; • склади об'єднань підприємств
6. За функційним призначенням	<ul style="list-style-type: none"> • склади буферних запасів; • транзитні склади; • склади відповідального збереження; • склади тимчасового зберігання; • спеціальні склади
7. За рівнем спеціалізації	<ul style="list-style-type: none"> • вузькоспеціалізовані склади; • склади обмеженого асортименту; • склади широкого асортименту
8. За ступенем механізації складських операцій	<ul style="list-style-type: none"> • немеханізовані склади; • механізовані склади; • автоматизовані склади
9. Із урахуванням конструкцій складських споруд	<ul style="list-style-type: none"> • закриті склади; • напівзакриті площі; • відкриті склади
10. За кількістю поверхів	<ul style="list-style-type: none"> • багатоповерхові склади; • одноповерхові склади; • висотні склади; • висотно-стелажні склади
11. За можливістю доставки та вивезення вантажу	<ul style="list-style-type: none"> • пристанційні або портові склади; • прирельсові склади; • глибинні склади

Існують фактори, що діють як на користь рішення про створення складського об'єкта, так і чинники, що впливають у протилежному напрямку. Головні переваги створення власного складського об'єкту є наступні:

- високий контроль над операціями, що дає абсолютні повноваження з приводу прийняття всіх господарських рішень;
- забезпечення інтеграції складських операцій із іншими елементами внутрішнього логістичного процесу підприємства;
- полегшення комунікацій;
- нематеріальні переваги, пов'язані з іміджем підприємства, оскільки власні склади справляють сильніше враження надійності й довгострокової стабільності підприємства;
- можливість підвищеного контролю над продукцією.

Критичним фактором економічності власного складу підприємства є стабільно високий оборот. Тому в умовах стабільно високого обороту на добре відомому ринку з постійним збутом доцільнішим вважається наявність власного складу.

До переваг складів загального користування можна зарахувати наступні:

- гнучкість, що дозволяє враховувати мінливий попит, наприклад, сезонний;
- доступ до кваліфікації й досвіду, яких саме підприємство не має;
- використання найсучаснішого устаткування й останніх методів проведення складських операцій;
- відсутність необхідності у великих інвестиціях із розвитку складського господарства;
- полегшення доступу до більш широкого географічного регіону;
- використання економії на масштабах для зниження витрат на складування;
- зниження витрат на транспортування об'єднанням вантажів із вантажами інших підприємств;
- гарантія високої якості й ефективного обслуговування.

Із точки зору логістичних підходів територіальне розміщення складів і їхня кількість визначаються потужністю матеріальних потоків, раціональною організацією, попитом на ринку збуту, розмірами регіону з концентрацією в ньому споживачів, відносним розташуванням постачальників і покупців, особливостями комунікаційних зв'язків.

При цьому необхідно враховувати, що у випадку збільшення кількості складів транспортні витрати й утрачена вигода від продажів зменшуються, але в той же час відбувається збільшення вартості запасів та витрат на зберігання. Вибір раціональної системи складування повинен здійснюватися в наступному порядку:

- визначається місце складу в логістичному ланцюзі та його функції;
- обирається загальна спрямованість технічної оснащеності складської системи (механізована, автоматизована, автоматична);
- визначається завдання, на яке спрямована розробка системи складування;
- обираються елементи кожної складської підсистеми;
- створюються комбінації обраних елементів усіх підсистем;
- здійснюється попередній вибір конкурентоздатних варіантів із усіх можливих;

- проводиться техніко-економічна оцінка кожного конкурентоспроможного варіанта;

- здійснюється альтернативний вибір раціонального варіанта.

Саме завдання розміщення й формування складської мережі має зводитися до оптимізації їхньої кількості та місцезнаходження.

4.4 Локалізація складських об'єктів

Важливим завданням в межах логістичних систем є обґрунтування територіального розміщення складського об'єкта.

За традиційною класифікацією, розробленою Едгаром Гувером, існує три принципові стратегії розташування складських об'єктів: поблизу від ринків збуту, поблизу від виробництва, проміжне розташування. Розміщення складських об'єктів поблизу ринків збуту полегшує поповнення запасів клієнтів. Географічні розміри ринку, який обслуговується таким складом, залежить від бажаної швидкості постачань, середнього розміру замовлення й величини питомих витрат на місцеве транспортування. Головними критеріями роботи таких складів є забезпечення належної якості обслуговування або мінімізація логістичних витрат.

Розташування складів поблизу ринків збуту полегшує поповнення запасів клієнтів. Однак, розміщення поблизу ринків збуту характерне для багатьох галузей. Така стратегія економічно виправдана, оскільки це найдешевший спосіб швидкого поповнення запасів. Розташування складських об'єктів поблизу виробництв полегшує нагромадження потрібного для постачання споживачів асортименту продукції. Таке розміщення складів дозволяє відправляти споживачам змішані вантажі за консолідованими тарифами. Перевага такого розміщення складів полягає в тому, що підвищений рівень сервісу поширюється на весь асортимент продукції, яка постачається. Цей виробник має можливість стати кращим за інших постачальником.

У випадку проміжного розташування між виробництвом і споживанням складські об'єкти працюють за тією ж схемою, що і склади, розташовані поблизу виробництв. Вони накопичують повний асортимент продукції й відправляють замовникам змішані партії товарів за пільговими тарифами. Кількість, потужності, розташування та функції розподільчих центрів залежать від розмірів матеріальних потоків, стратегії й фінансового стану підприємства, яке проектує мережу розподільчих центрів. При цьому важливим є урахування наступних факторів: вартість транспортування, складської переробки вантажів, складування вантажів, оформлення замовлень і системи управління, рівень обслуговування клієнтів.

Одним із основних завдань під час проектування розподільчих систем є вибір варіанту розміщення складських об'єктів. Наукою та практикою вироблені певні підходи до вибору оптимального місця розташування складського об'єкта (рис. 4.5).

Метод повного перебору	Евристичний метод	Метод визначення центру ваги	Метод пробної точки
Оптимальне місце розміщення знаходиться шляхом перебору й оцінювання всіх можливих варіантів і виконується на ЕОМ методами математичного програмування. На практиці в умовах розгалужених транспортних мереж метод може виявитися непридатним, тому що число можливих варіантів зі збільшенням масштабів мережі, а з ними і трудомісткість вирішення, зростають за експонентою	У його основі знаходиться людський досвід та інтуїція. Вони засновані на правилі Паретто, тобто на попередній відмові від великої кількості очевидно неприйнятних варіантів. Таким чином, проблема скорочується до керованих розмірів із погляду кількості альтернатив, які необхідно оцінити. Для цих варіантів ЕОМ виконує розрахунки	Використовується для визначення місця розташування одного складського об'єкта. Для цього використовується метод накладення мережі координат на карту потенційних місць розташування. Система мережі дає можливість оцінити вартість доставки від постачальника до ймовірного складу і від складу до кінцевого споживача. Обирають варіант, який визначається як центр маси	Дозволяє визначити оптимальне місце розташування складського об'єкта у випадку прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг на ділянці, яка обслуговується. Сенса методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, яка обслуговується. Пробною точкою відрізка називається будь-яка точка, розташована на цьому відрізку й не належить до його кінців

Рис. 4.5 – Підходи до вибору оптимального місця розміщення складського об'єкта

Локалізація складського об'єкта має забезпечувати якомога більшу реалізацію позитивного ефекту масштабу.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте характеристику підходів до вибору перевізника.
2. Назвіть основні недоліки та переваги відомих Вам видів транспорту. Дайте розширену відповідь.
3. Дайте характеристику підходів вибору оптимального місцезнаходження складського об'єкта.
4. Дайте характеристику класифікації складів.
5. Назвіть основні функції експедиторів.

ТЕМА 5. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ГАРМОНІЗАЦІЯ ПОТУЖНОСТЕЙ ЛОГІСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Навчальні питання:

- 5.1 Поняття потужності логістичної системи.
- 5.2 Методи оптимізації та прогнозування потужності логістичної системи.
- 5.3 Прогнозування матеріалопотоку.

5.1 Поняття потужності логістичної системи

Логістична система є найважливішою складовою, яка охоплює всі ланки господарської діяльності підприємства. Вона характеризується наявністю великої кількості елементів і складністю взаємодії між ними. Тому питаннями потужності логістичної системи мають займатися як керівники підприємств, так і менеджери всіх рівнів. Це зумовлює необхідність управління нею на основі максимальної ефективності роботи всього підприємства, а не максимальної ефективності функціонування окремих підсистем.

Під потужністю логістичної системи слід розуміти її максимальні можливості, які формуються у випадку раціональної організації підприємством логістичних ланцюгів.

Потужність логістичної системи має формуватися на основі вирішення наступних завдань:

- формування оптимальної виробничої програми, що максимальним чином відповідає структурі споживчого попиту;
- розробка алгоритму змін виробничої програми у випадку коливань попиту;
- обґрунтування раціональних логістичних ланцюгів на основі вибору необхідних способів транспортування;
- оптимізація виробничих і збутових запасів на кожному рівні логістичної системи;
- оптимізація часу руху матеріальних, фінансових та інформаційних потоків;
- оптимізація загальних витрат у процесі руху матеріальних, фінансових, інформаційних потоків.

Потужність логістичної системи передбачає наявність взаємодії функціональних логістичних підсистем. Вони визначаються у процесі руху матеріальних, фінансових, інформаційних потоків, що прямують із ринку закупівель до ринку споживачів готової продукції. Їхня ефективність функціонування визначається налагодженістю роботи кожного структурного підрозділу підприємства. Виділяють наступні функціональні логістичні підсистеми:

- логістична підсистема постачання;
- логістична підсистема виробництва;
- логістична підсистема збуту;
- логістична підсистема транспортування;
- логістична підсистема складування.

Перша логістична підсистема відображає процес руху виробничих запасів від ринку постачальників до складів підприємства. Це може відбуватися прямим способом або через посередників.

Основними завданнями цієї підсистеми є:

- аналіз ринків постачання;
- вибір постачальника;
- укладення договору на поставку.

У другій логістичній підсистемі відбувається рух виробничих запасів зі складу підприємства на виробництво. У її межах виробничі запаси проходять усі стадії виробничого процесу та процесів внутрішнього складування і транспортування до складів готової продукції.

Основними завданнями підсистеми виробництва є:

- обґрунтування виробничих програм;
- виконання плану випуску продукції;
- контроль за роботою кожної складової виробничого підрозділу.

Підсистема збуту призначення для забезпечення руху готової продукції зі складів підприємства до споживачів. Це відбувається переважно через роздрібні склади, що використовуються в діяльності посередницьких організацій. Окрім готової продукції, матеріальний потік може включати додатково запасні матеріали, у яких на ринку є потреба.

Завдання цієї системи передбачають:

- аналіз попиту на продукцію та прогнозування обсягів реалізації;
- вибір ринку покупців;
- заключення договорів.

Четверта підсистема – підсистема транспортування включає всі транспортні процеси, які включають внутрішньовиробничий і зовнішній (позавиробничий) транспорт.

Основними завданнями підсистеми виробництва є:

- вибір способів і видів транспортування;
- розробка транспортних маршрутів;
- забезпечення узгодженості транспортних маршрутів.

П'ята підсистема забезпечує координацію процесів складування та збереження на складах товарно-матеріальних цінностей. Завдання підсистеми складування направлені на:

- визначення місцезорешування складських об'єктів;
- обґрунтування та дотримання необхідних умов зберігання товарно-матеріальних цінностей на складах;
- оптимізацію складських витрат.

Слід зазначити, що в теорії логістики схарактеризовані логістичні підсистеми описані дослідниками як транспортна логістика, збутова логістика, виробнича логістика, логістика запасів, логістика закупівель.

Потужність логістичної системи залежить від способів руху логістичними ланцюгами матеріального, фінансового, інформаційного потоків. Це підтверджує те, що потужність логістичної системи визначається наявністю тісних взаємозв'язків між її підсистемами (рис. 5.1).

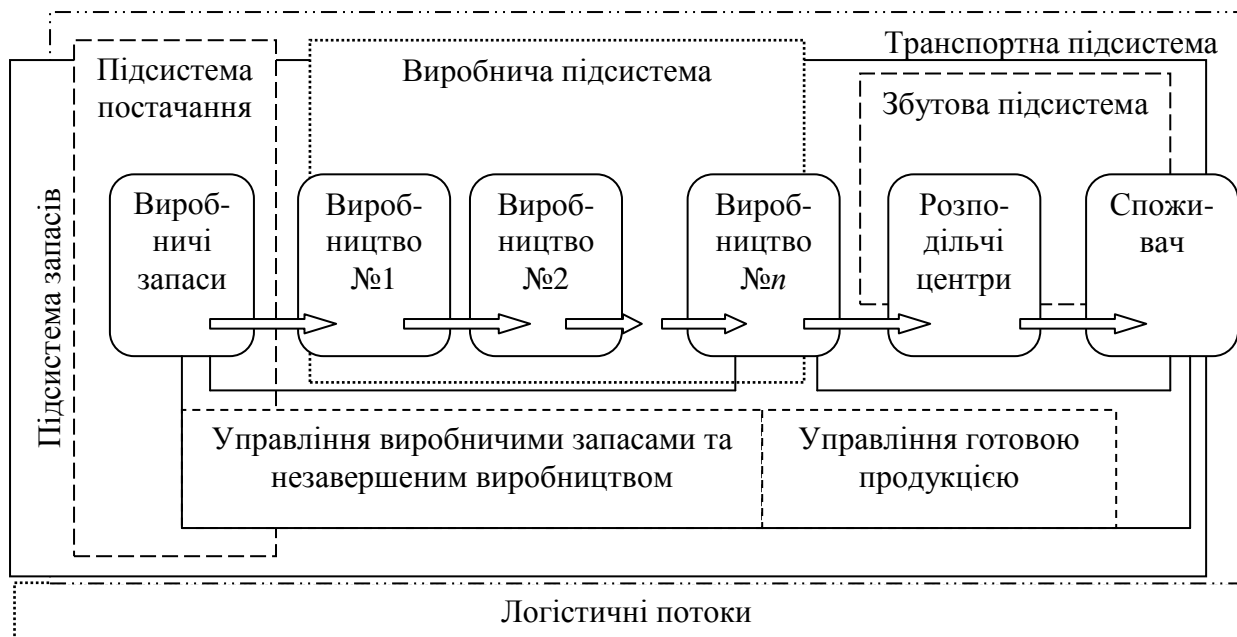


Рис. 5.1 – Взаємозв'язки між підсистемами логістичної системи

Логістична система володіє інтеграційними якостями, які дозволяють розвивати рівень її потужності. Як наслідок, це призводить до трансформації логістичних систем, яка виявляється в наступних основних моментах:

- 1) зростання швидкості матеріальних потоків;
- 2) збільшення інтенсивності та складності інформаційних потоків;
- 3) ускладнення фінансових взаємовідносин між логістичними посередниками.

Зазначені потоки відображають взаємозв'язок логістичної системи з навколишнім середовищем і визначають її потужність.

Потужність логістичної системи може набувати двох форм. Це потужність макрологістичної системи та потужність мікрологістичної системи.

Потужність макрологістичної системи відображає максимальні можливості сукупності елементів логістичної інфраструктури у напрямку досягнення поставленої мети.

Потужність мікрологістичної системи визначається можливостями підприємства, які формуються під впливом логістичної інфраструктури.

5.2 Методи оптимізації та прогнозування потужності логістичної системи

У процесі оптимізації та прогнозування потужності логістичної системи традиційними залишаються завдання, пов'язані з управлінням матеріальними, фінансовими, інформаційними потоками.

Оптимізація потужності логістичної системи базується на методах моделювання й передбачає розв'язання чотирьох основних завдань: оптимізації запасів, оптимізації часу руху матеріальних потоків, оптимізації виробничих програм, оптимізації логістичних витрат. На рисунку 5.2 представлено узагальнену класифікацію моделей оптимізації потужності логістичної системи.

Найбільшого розповсюдження набула **модель економічно обґрунтованого розміру замовлення** (Economic Ordering Quantity model, EOQ model). В її основі лежить визначення оптимальної величини замовлення, яка характеризується найменшими витратами на обслуговування запасів (на їхнє зберігання та доставку). Ця модель передбачає застосування двох способів визначення оптимальної величини замовлення: графічного й аналітичного.



Рис. 5.2 – Класифікація моделей оптимізації потужності логістичної системи

Сутність графічного методу полягає в поєднанні в одній системі координат кривих, що характеризують витрати на збереження запасів, транспортно-заготівельні витрати та загальні витрати.

При цьому, вважається, що витрати на збереження запасів зростають зі збільшенням розміру замовлення (їхній графік є прямою, яка виходить із частки координат), а транспортно-заготівельні витрати зменшуються зі збільшенням розміру замовлень (їхній графік представлений кривою з від'ємним нахилом випуклою до системи координат).

Як наслідок, оптимальний розмір замовлення відповідає точці перетину цих двох графіків витрат (рис. 5.3)

Згідно аналітичного методу, оптимальна величина замовлення (z_{opt}) визначається за наступною формулою:

$$z_{opt} = \sqrt{\frac{2B_{мз.од.} \cdot \Pi_a}{B_{зб.од.}}}, \quad (5.1)$$

де $B_{мз.од.}$ – транспортно-заготівельні витрати на виконання одного замовлення;

Π_a – потреба в запасах за період;

$B_{зб.од.}$ – вартість збереження одиниці продукції в запасі.

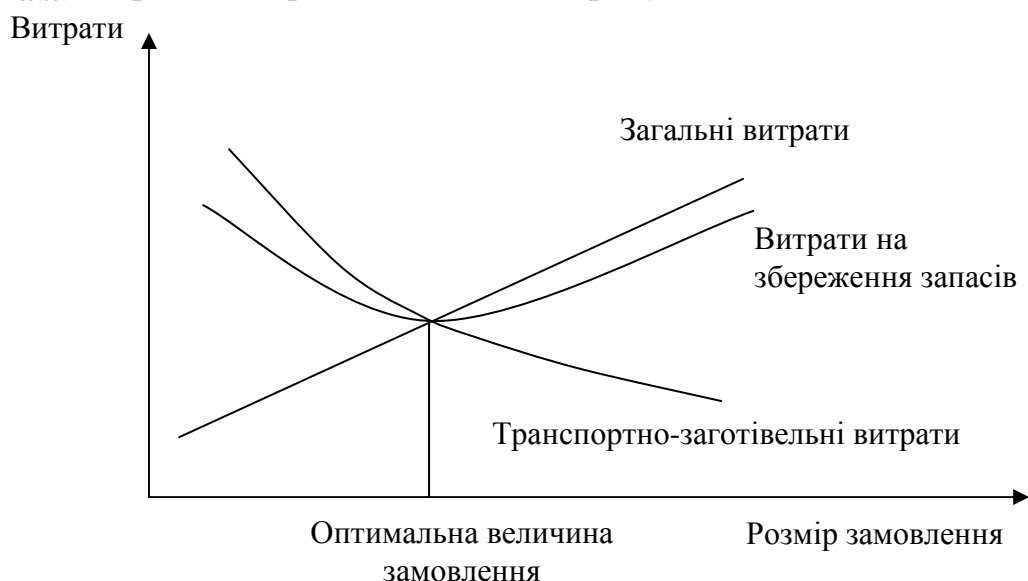


Рис. 5.3 – Вплив розміру замовлення на витрати з оформлення та збереження запасів

Витрати на збереження ($B_{зб}$) збільшуються прямо пропорційно середньому розмірові запасів підприємства, а тому розраховуються за наступною формулою:

$$B_{зб.} = \frac{O_3}{2} \cdot B_{зб.од.}, \quad (5.2)$$

де O_3 — обсяг замовлення, одиниць продукції.

Транспортно-заготівельні витрати ($B_{мз.}$) не залежать від обсягу класів, тому їхню величину визначають за наступною формулою:

$$B_{мз.} = \frac{B_{мз.од.} \cdot \Pi_a}{O_3}. \quad (5.3)$$

Проблеми визначення оптимального розміру замовлення подібні проблемам оптимізації партії продукції, що виробляється. Тому деякі підприємства механізм економічно обґрунтованого розміру замовлення застосовують для обґрунтування величини партії продукції, що виробляється.

Мова йде про **модель економічного розміру партії продукції (EBQ model)**. У такому випадку транспортно-заготівельні витрати відповідають вартості організації процесу виробництва партії продукції.

Розмір оптимальної партії продукції, що виробляється ($З_{опт.}^{е.п.}$), розраховується за наступною формулою:

$$З_{опт.}^{е.п.} = \sqrt{\frac{2B_{о.в.} \cdot \Pi_a}{B_{зб.од.}}}, \quad (5.4)$$

де $B_{о.в.}$ – вартість організації процесу виробництва партії продукції;

P_a – потреба в готовій продукції;

$B_{зб.од.}$ – вартість збереження одиниці продукції в запасі.

На основі моделі економічного розміру партії продукції обґрунтовують модель виробництва партії продукції (деталей). Цей процес управління доцільно застосовувати підприємствам, на яких специфіка виробництва зумовлюється обробкою одних і тих же предметів на двох типах обладнання (станках). Вона дозволяє визначити економічно обґрунтований розмір партії виготовленої продукції на першому станку, яка мінімізує загальну змінну вартість виробництва. Сутність моделі обґрунтовується на прикладі роботи двох станків. При цьому запас поступово зростає впродовж роботи першого станка та поступово зменшується з використанням вироблених запасів другим станком. В основі цієї моделі лежить те, що вона не передбачає одночасного поповнення всього обсягу запасів, – запас поповнюється відповідно до ступеня використання. Темпи поповнення запасів мають дорівнювати або перевищувати темпи їхнього використання. Оптимальний розмір партії продукції ($z_{опт}^{н.в.}$), яка мінімізує загальну змінну вартість виробництва розраховується за наступною формулою:

$$z_{опт}^{н.в.} = \sqrt{\frac{2B_{зб.од.} \cdot C_c}{B_{зб.од.}}} \cdot \frac{P_c}{(P_c - C_c)}, \quad (5.5)$$

де P_c — продуктивність за період;

C_c — обсяг споживання за період.

Моделі управління запасами на основі фіксованого розміру замовлення набули широкого розповсюдження на підприємствах, для яких характерне наступне:

- 1) обсяг попиту на продукцію підприємства є постійним;
- 2) тривалість доставки запасів є постійною та заздалегідь відомою;
- 3) відсутність запасів на підприємстві є недопустимою;
- 4) такі підприємства не можуть використовувати системи знижок;
- 5) протягом кожного циклу руху запасів обсяг замовлення на продукцію є фіксованим.

Під час функціонування підприємств нерідко виникають ситуації, за яких обсяги продажів продукції, час виробництва, а також термін доставки сировини та матеріалів змінюються. Тому застосовується розширений варіант EOQ – моделі, що передбачає формування підприємством мінімально допустимого обсягу запасів на складі підприємства — «безпечного обсягу запасів» (буферних, резервних, страхових запасів). Підприємства мають поповнювати свої запаси щоразу, коли обсяг останніх знизиться не до нуля як за звичайної EOQ моделі, а до критичного обсягу. Такий механізм управління запасами дозволяє мінімізувати ризик підприємства опинитися без запасів у випадку несвоечасної поставки сировини та матеріалів чи збоїв у процесі виробництва.

Модель планування дефіциту запасів дозволяє обґрунтувати вигоду торговельного підприємства унаслідок планування дефіциту запасів. Ця модель базується на умові, що в деяких випадках зберігання продукції виявляється набагато дорожчим, ніж витрати, пов'язані з відсутністю запасів на протязі незначного періоду часу. В основі цієї моделі лежить розуміння двох напрямків

роботи фінансових менеджерів, пов'язаних із дефіцитом запасів. Вони полягають у різних підходах до управління дешевими та дорогими товарами.

Модель урахування залежності ціни від обсягу замовлення заснована на існуванні системи знижок, які може отримати покупець у випадку замовлення в постачальника більшої кількості продукції. Модель передбачає оцінку вигоди підприємства від прийняття пропозицій постачальника. Для цього розраховується загальна вартість запасів (сума вартості придбання запасів і загальних витрат, пов'язаних із утриманням запасів на підприємстві) за умови придбання підприємством економічно обґрунтованої кількості продукції та за умови отримання знижок. Потім отримані результати порівнюються. Найнижча загальна вартість запасів обумовлює вигідний для підприємства варіант постачання запасів. Першим різновидом механізмів управління запасами на основі фіксованої періодичності замовлення є модель із фіксованою періодичністю замовлення. На відміну від методів управління запасами на основі фіксованою розміру замовлення, у цій моделі проміжок часу між черговими поставками буде постійною величиною, а обсяг замовлення — змінною. Тобто, замовлення підприємство-споживач буде розміщувати через рівні проміжки часу, але в неоднакових обсягах. У цій системі, на відміну від системи з фіксованим рівнем замовлень, рівень запасу не контролюється, й випадки відсутності товару можуть спостерігатися як у період виконання замовлення, так і розміщення. Щоб зменшити ймовірність появи дефіциту товару, система з фіксованою періодичністю замовлень вимагає більшого рівня буферного запасу, ніж EOQ модель.

Модель із фіксованою періодичністю застосовується суб'єктами господарювання, які: 1) купують товар на умовах FOB; 2) не мають можливості автоматично підтримувати встановлений рівень запасів; 3) працюють із постачальниками, що пропонують компанії значні знижки, якщо вона буде розміщувати замовлення на товари через певні проміжки часу.

Модель «саме вчасно» (Just-In-Time, JIT), або модель із залежним попитом, яка полягає у тому, що суб'єкт господарювання розміщує замовлення в постачальників набагато частіше, і доставка запасів може здійснюватися щоденно або навіть погодинно. Застосування такої системи передбачає, що підприємство-замовник, а також велика кількість постачальників перебувають у безпосередній територіальній близькості. Використання системи «саме вчасно» значно знижує витрати на збереження, але потребує високого рівня координації між заводом-виробником і постачальником відносно строків поставки та обсягів партій замовлення.

Слід зазначити, що останнім часом компанії застосовують удосконалений варіант JIT-системи, який отримав назву «Система JIT II». Характерною його рисою є те, що представники постачальника перебувають безпосередньо на підприємстві-споживачі й самостійно керують поставками матеріалів відповідно до виробничого графіку. Система заснована на спільному використанні інформації, тому базується на довірі та взаєморозумінні.

В управлінні запасами підприємств використовується також **система ABC**, яка передбачає упорядкування запасів за ступенем їхнього значення для

підприємства. Здебільшого поділ запасів здійснюється за трьома групами: найбільш цінні запаси, менш важливі запаси, малоцінні запаси.

Поряд із системою ABC в управлінні запасами застосовують і **систему XYZ**. Вона дозволяє поділити об'єкти аналізу залежно від стабільності споживання або продажу. Основна ідея цієї системи полягає у групуванні об'єктів аналізу за ступенем однорідності параметрів, що аналізуються (за коефіцієнтом варіації):

$$\nu = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100\% . \quad (5.6)$$

Коефіцієнт варіації дає можливість порівняти між собою стабільність запасів, які мають різний обсяг. Значення квадратного кореня – це ніщо інше як середньоквадратичне відхилення варіаційного ряду, яке дозволяє оцінити ступінь розсіювання значень, що аналізуються, від середньоарифметичного. Чим більше середньоквадратичне відхилення, тим далі від середньоарифметичного перебувають отримані значення. Якщо середньоквадратичне відхилення при аналізі одного виду запасів менше за значення іншого виду, це свідчить про більшу стабільність обсягів запасів першого виду.

Детерміновані факторні моделі застосовуються для запасів, призначених для реалізації покупцям. При цьому використовуються залежності між часом обертання певної товарної групи та величиною її одноденного товарообороту, які мають наступний вигляд:

$$\frac{\sum b_1 \cdot m_1}{\sum b_0 \cdot m_0} = \frac{\sum b_1 \cdot m_1}{\sum b_0 \cdot m_1} \cdot \frac{\sum b_0 \cdot m_1}{\sum \bar{b}_0 \cdot m_1} \cdot \frac{\sum \bar{b}_0 \cdot m_1}{\sum b_0 \cdot m_0}, \quad (5.7)$$

де b – час обертання у днях i -ої товарної групи;

m – одноденний товарооборот i -ої товарної групи.

Різниця між чисельником і знаменником результативного та факторних ознак пов'язані певною залежністю:

$$\Delta_0 Z = \Delta_b Z + \Delta_c Z + \Delta_m Z, \quad (5.8)$$

де $\Delta_0 Z = \sum b_1 \cdot m_1 - \sum b_0 \cdot m_0$ — характеризує загальну зміну товарних запасів за період;

$\Delta_b Z = \sum b_1 \cdot m_1 - \sum b_0 \cdot m_1$ — характеризує зміну товарних запасів під впливом зміни оборотності за окремими товарними групами;

$\Delta_c Z = \sum b_0 \cdot m_1 - \sum \bar{b}_0 \cdot m_1$ — характеризує зміну товарних запасів під впливом зміни структури товарообороту;

$\Delta_m Z = \sum \bar{b}_0 \cdot m_1 - \sum b_0 \cdot m_0$ — характеризує зміну товарних запасів під впливом зміни обсягу товарообороту.

В останні роки при вивченні проблем управління запасами велика увага приділяється аналізу впливу попиту на запаси підприємства. Це враховується в моделі оптимізації запасів готової продукції з використанням методу імітаційного моделювання, запропонованої О. Виковим і С. Вепсько.

Застосування імітаційного методу дозволяє оцінити статистичні параметри руху запасів на основі первинної бухгалтерської інформації та проводити моделювання за будь-якою кількістю товарно-номенклатурних груп чи за всім обсягом продажів підприємства.

На думку авторів, основними факторами, які впливають на рівень запасів готової продукції, є 1) попит, величину якого у плановому періоді спрогнозувати майже неможливо; 2) динаміка випуску продукції. Відповідно, обсяг таких запасів залежить від рівня узгодженості між виробничими та збутовими процесами. Рівень узгодженості науковці пропонують вимірювати шляхом порівняння стандартного відхилення величини запасів від стандартного відхилення продажів. Якщо перша величина значно більша — виробничі процеси неузгоджені зі збутовими. У зв'язку з цим, розроблена економістами модель оптимізації запасів готової продукції базується на двох припущеннях:

1) річний план випуску продукції базується на прогнозних даних про попит у наступному році, тому сукупний річний обсяг виробництва дорівнюватиме прогнозу збуту продукції на наступний рік;

2) для рівномірного завантаження виробничих потужностей випуск продукції здійснюється однаковими темпами протягом року.

Усі інші параметри моделі економісти рекомендують розраховувати на основі генерації випадкової величини попиту, передбачуваного випуску продукції та величини запасу в попередньому місяці. Прогнозований обсяг запасів продукції в кінці кожного місяця визначається як залишок запасу на початок місяця плюс передбачуваний попит, який є випадковою величиною, мінус середньомісячний випуск продукції за минулорічними даними. Залежно від початкового запасу, попиту й обсягу виробництва прогноз запасу на кінець кожного місяця може мати позитивне або від'ємне значення. Якщо обсяг запасу більше нуля, то протягом місяця підприємство матиме надлишок продукції. Підприємство понесе витрати, пов'язані з заморожуванням капіталу. Такі витрати розраховуються як добуток собівартості надлишкової продукції та середньомісячної ставки проценту у плановому році (для спрощення можна припустити, що % ставка у плановому році збережеться на рівні звітного року). Автори вважають, що втрати від заморожування капіталу в кожному місяці визначаються як добуток прогнозованої величини запасу готової продукції коефіцієнта, який дорівнює відношенню змінних витрат до виручки та середньомісячної %-ої ставки за кредитами. Якщо запас в кінці місяця менше 0, то підприємство має дефіцит товару, який потрібен для задоволення попиту. У такому випадку величина втрат протягом місяця дорівнюватиме сумі недоотриманого маржинального прибутку, який можна знайти як добуток прогнозованої величини дефіциту запасу й коефіцієнта, який характеризує відношення маржинального прибутку до виручки.

Разом із перерахованими моделями, основна складність у процесі прогнозування витрат за критерієм їхньої мінімізації полягає в існуванні численних витратних конфліктів. У таблиці 5.1 показаний конфлікт мети з погляду мінімізації витрат. Цю конфліктну ціль необхідно «стикувати» за кожним параметром.

Табл. 5.1 – Приклади конфліктів витрат у функціональних підсистемах

Зменшення витрат у підсистемах за функціями	Веде	до збільшення витрат у підсистемах за функціями
Задоволення змін споживчого попиту	← — — — →	Транспорт
Закупки	← — — — →	Стан складських запасів
Забезпечення сервісу споживчого попиту	← — — — →	Кількість зовнішніх складів
Складські запаси	← — — — →	Виробництво
Транспорт	← — — — →	Складські запаси
Пакування	← — — — →	Транспорт (пошкодження продукції при транспортуванні)

Із точки зору формалізованої постановки необхідно знайти значення параметра X , за якого функція сумарних витрат приймала б мінімальне значення:

$$F(x) = \sum_{i=1}^n f_i(x) \quad (5.9)$$

де f_i – функція витрат i -го виду;

n – кількість видів цих витрат.

Таким чином, вирішують наступне рівняння відносно X .

$$\frac{d}{dx} \left(\sum_{i=1}^n f_i(x) \right) = 0 \quad (5.10)$$

При цьому необхідно враховувати параметри фінансових потоків, що надходять від зовнішніх структур.

5.3 Прогнозування матеріалопотоку

Пропозиція та попит — це дві взаємопов'язані й взаємозумовлені економічні категорії. Пропозиція формується під впливом споживчого попиту, а попит матеріалопотоку формується й реалізується завдяки пропозиції.

Основними вимірами матеріального потоку є транспортна маса, транспортний шлях і транспортний час.

Транспортна маса — це кількість досліджуваних транспортних або виробничих одиниць. У логістиці розглядаються скалярні й векторні транспортні маси.

Скалярна транспортна маса складається з тих одиниць, що перебувають у спокої або русі. Напрямок переміщення, що намічується або відбувається, невідомий.

Векторна транспортна маса — просторово-часова інформація про джерело та пункт призначення, а в деякому випадку і про певний проміжок часу перевезення.

Транспортним джерелом є пункти та райони, у яких зароджуються й виникають перевезення.

Транспортними стоками є пункти або райони, у яких транспортування закінчується.

Одиниці вимірювання транспортної маси:

- скалярна транспортна маса вимірюється в тоннах та інших одиницях;
- векторна транспортна маса — це кількість продукції і транспортних засобів у визначений проміжок часу на певній ділянці. Залежно від того, розглядаються транспортні засоби чи ні, застосовують уточнення «брутто» або «нетто», якщо транспортна маса виражається в одиницях фізичних величин.

Транспортний шлях L можна розглядати не тільки як відстань від пункту зародження перевезення до пункту призначення доставки продукції, але і як відстань між джерелом і стоком. Транспортний шлях із погляду транспортників є вектором. Транспортний шлях переважно зображують прямолінійними з'єднаннями джерела зі стоком. Насправді треба враховувати фактичний шлях, який залежно від конкретної задачі позначається як шлях проходження, маршрут проходження, маршрут перевезення або найкоротший шлях.

Одиницями вимірювання транспортного шляху є одиниці довжини: метр, кілометр, морська миля й інші.

Транспортний час T — це час, необхідний для процесу перевезення. Слід розрізняти час руху транспортної маси $t_{\text{дв}}$ і час перебування транспортної маси в дорозі $t_{\text{об}}$.

Для різних видів транспорту по-різному розглядають транспортний час. У процесі просування транспортної маси оцінюються як окремі транспортні перевезення, так і процеси переміщення між окремими пунктами в їхній сукупності, тобто оцінюють так звані матеріальні (транспортні) потоки.

Транспортна робота ML визначається як скалярний добуток транспортної маси M на векторний шлях L . При визначенні транспортної роботи ML перший із співмножників може бути взятий в одиницях маси, що вимірюється, а другий як дійсно пройдений шлях або як тарифна відстань.

Матеріалопотік може вимірюватися масою вантажу в тоннах, що перевозиться в одному напрямку за певний проміжок часу. Матеріалопотік може мати структуру трьох видів: галузеву, групову й родову.

У ринкових відносинах матеріалопотік визначається попитом і пропозицією, а ціна є ціновим сигналом і підказує транспортним організаціям, у якому напрямку необхідно діяти, тобто що, як, для кого та скільки необхідно перевозити.

Матеріалопотік в умовах ринку формується на базі економічної моделі з двома типами змінних: екзогенні й ендогенні: *перші* — це початкова інформація; *другі* — результат рішень, вони формуються всередині моделі.

Метою моделі є з'ясування впливу екзогенних змінних на ендогенні. Схема моделі представлена на рисунку 5.4.

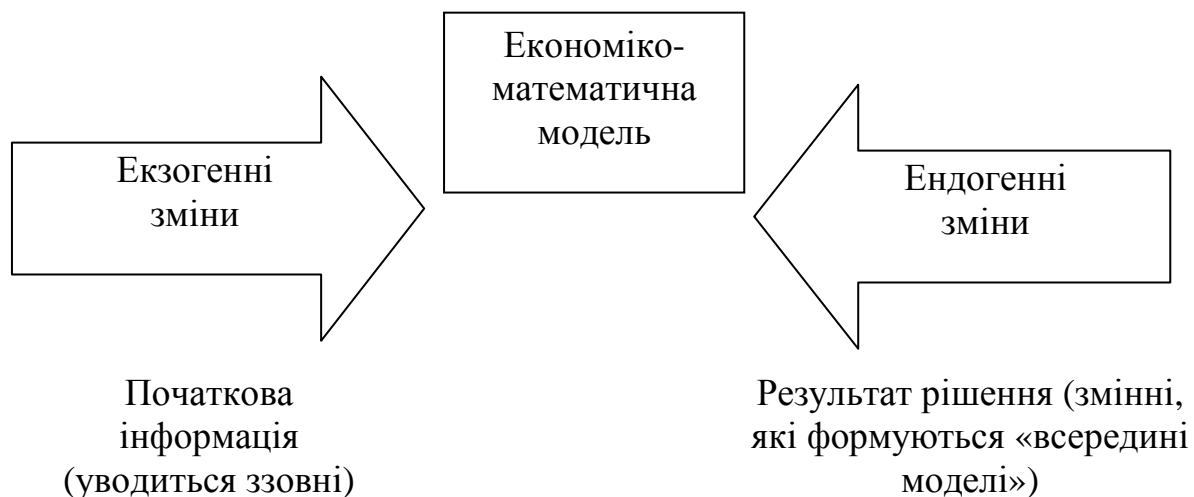


Рис. 5.4 – Економічна модель із двома типами змінних

Складемо економічну модель. Для цього вводимо вихідні дані:

Q^D – попит на матеріалопотік, ум. од.;

P_T – тариф на перевезення продукції, ум. гр. од.;

Y – сукупний дохід споживача, ум. гр. од.;

P_f – ціна на паливно-мастильні матеріали (ПММ), ум. гр. од.;

Q^S – припущення матеріалопотоку, ум. гр. од.

Економічна модель складається з трьох рівнів:

1. Попит на матеріалопотік залежить від тарифу на перевезення продукції P_T і сукупного доходу споживача. Тому рівняння попиту виразимо наступним чином:

$$Q^D = D \cdot (P_T; Y). \quad (6.9)$$

2. Пропозиція залежить від тарифу на перевезення P_T і ціни P_f на ПММ. Цю залежність виразимо рівнянням пропозиції:

$$Q^S = S \cdot (P_T; P_f). \quad (6.10)$$

3. Оптимальний об'єм матеріалопотоку й оптимальна ціна забезпечені за рівності попиту та пропозиції (рис. 5.5).

Оптимальний об'єм матеріалопотоку визначається в точці А — точці перетину кривих попиту та пропозиції. У цій точці встановлюється рівноважна ціна P_0 на перевезення продукції й оптимальний матеріалопотік Q_0 , який відповідає попиту за цією ціною.

Проте, можуть відбуватися різні зміни матеріалопотоку. Отже, при збільшенні сукупного доходу споживачів збільшується попит на матеріалопотік, тобто зміна однієї екзогенної змінної (сукупний дохід — Y) впливає на обидві ендогенні змінні. Збільшується як матеріалопотік, так і тариф на перевезення продукції при зростанні сукупного доходу споживачів (рис. 5.6).

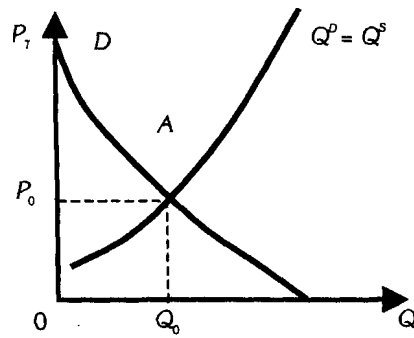


Рис. 5.5 – Графік попиту та пропозиції: D – попит, S – пропозиція

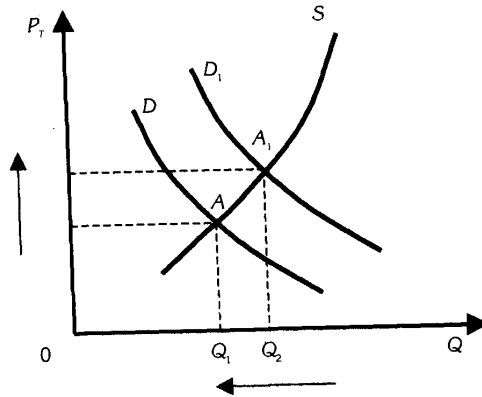


Рис. 5.6 – Графік зміни матеріалопотоку й тарифу на перевезення продукції

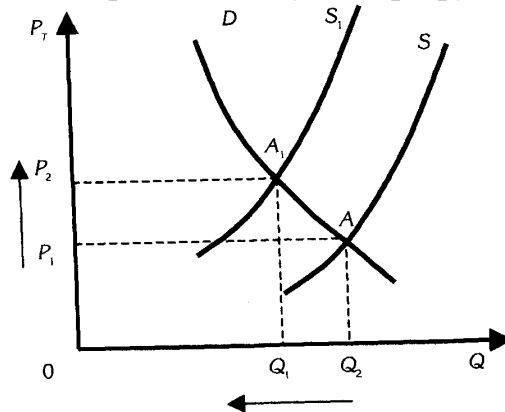


Рис. 5.7 – Графік зміни тарифу на перевезення продукції й матеріалопотоку

Таким чином, економічна модель і графіки попиту та пропозиції наочно демонструють, як зміна сукупного доходу або ціни на ПММ впливають на матеріалопотік.

Існують також інші показники, які можуть впливати на зміну величини матеріалопотоку. Їх називають ціновими детермінантами тобто іншими чинниками, крім ціни.

До **цінових детермінантів** ринкового попиту зараховують:

- внески або переваги споживачів;
- число споживачів на ринку;
- грошові доходи споживачів та інше.

До **основних детермінантів** пропозиції зараховують:

- ціни на ресурси;
- технологію виробництва;
- податки та дотації;
- число продавців на ринку й інше.

В економіці матеріалопотік розглядають як скалярну величину. Матеріалопотік може розглядатися як векторна величина, якщо перевезення транспортної маси (матеріалопотоку) здійснюється або має відповідне на те розпорядження.

Вимірники транспорту оцінюють як окремі транспортні перевезення, так і процеси переміщення між окремими пунктами в їхній сукупності, тобто оцінюють так звані транспортні потоки.

Потужність потоку — це кількість транспортної маси, яка проходить в одиницю часу через певний пункт в певному напрямку.

Матеріалопотік може характеризуватися структурою (галузевою, груповою і родовою).

Галузева структура визначається належністю вантажу певній галузі народного господарства, наприклад, продукція машинобудівної, текстильної або іншої галузі промисловості.

Групова структура характеризується належністю вантажів до певної групи за їхнім спільним призначенням (будівельні матеріали, паливо й ін.), а *родова* — розподілом вантажів за властивостями, тільки їм властивим, наприклад, зернові, нафтопродукти, овочі.

Родова структура дозволяє найбільш правильно вирішувати питання планування й організації перевезень, а також обирати пересувний склад для виконання транспортної роботи.

Графічно матеріалопотоки можна представити у вигляді епюр, схем або картограм.

Епюри матеріалопотоку дають можливість визначити:

- кількість вантажу, що відправляється з кожного пункту, що прибуває та проходить через нього;
- об'єм перевезень і вантажообіг на кожній ділянці й усій лінії;
- середня відстань перевезення вантажів;
- нераціональні, зустрічні перевезення, тобто перевезення однакового вантажу в зустрічних напрямках.

Вантажопотоки можуть бути зображені у вигляді схеми. Для цього використовують карту району перевезень, на яку наносять пункти відправлення і призначення. Карту району перевезень поділяють на квадрати послідовним нанесенням на рівній відстані перпендикулярних ліній. Отримані в такий спосіб квадрати координують в літеро-цифровій системі (подібно до шахівниці): за горизонталлю — літери, за вертикаллю — цифри. Знаючи кількість тонн вантажу, що підлягає перевезенню з пунктів відправлення і припинення, обирають масштаб і відповідно до нього наносять вантажопотоки лініями певної ширини.

Вантажопотоки можуть також мати вид картограми. Картограма — це графічне зображення вантажопотоків на карті за дійсними шляхами переміщення вантажів.

За допомогою схем та епюр створюють наочну схему перевезень між пунктами відправлення і призначення вантажів, визначають транспортну роботу, встановлюють найвигідніше розташування стоянки автотранспорту,

щоб непродуктивні пробіги з гаражу до місця роботи й назад були мінімальними.

Показники оцінки попиту на матеріалопотік

Вивчення попиту на матеріалопотік потребує глибокого економічного аналізу даних, вивчених унаслідок діяльності транспортно-складських організацій, і проведення спеціальних спостережень.

Завдання економічного аналізу полягає не тільки в тому, щоб установити факти й констатувати мету подій і регулярність їхнього настання, а й у тому, щоб указати місце вияву цих фактів, з'ясувати закономірність, яка дозволить дійти низки висновків для оцінки минулого і прогнозу розвитку попиту в майбутньому.

Найпоширенішим методом обробки інформації про попит є перерахунок абсолютних показників у відносні, оскільки економіст після аналізу виражає показники середніми або відносними величинами.

Для вивчення структури надходження та попиту продукції широко застосовуються величини у вигляді частки і відсотків. Загалом ці відносні величини можна визначити наступним чином:

$$\frac{a}{b} \text{ або } \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

де ***a*** — надходження й попит окремої групи товарів;

b — загальна кількість надходження й попиту товарів.

Для вивчення попиту на матеріалопотік застосовується аналіз чинника, який дозволяє встановити види зв'язків, існуючих між попитом та основними факторами, що визначають його рівень.

Для встановлення виду зв'язку використовується теорія кореляції. Її використання в аналізі чинника пов'язане з двома задачами:

- виявлення залежності у фактичному інформаційному матеріалі й визначення форми зв'язку;
- вимірювання сили й тісноти зв'язку.

Після аналізу споживчого попиту наступним етапом є прогноз об'єму матеріалопотоку.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте характеристику конфліктів витрат у функційних підсистемах.
2. Як визначається оптимальна величина замовлення?
3. Які основні вимірники матеріального потоку Вам відомі? Дайте розширену відповідь.
4. За якою структурою можна схарактеризувати матеріалопотік?

ТЕМА 6. ПРОЕКТУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ СТВОРЕННЯ ВАРТОСТІ

Навчальні питання:

- 6.1 Проектування ланцюгів створення вартості.
- 6.2 Інтегрований ланцюг формування вартості.
- 6.3 Методи, моделі, алгоритми проектування ланцюгів створення вартості.

6.1 Проектування ланцюгів створення вартості

Основною метою проектування ланцюгів вартості є задоволення попиту виробництва в матеріалах із максимально можливою економічною ефективністю.

Для успішного досягнення основної мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Дотримання зумовлених строків закупівлі сировини та комплектуючих виробів.
2. Забезпечення чіткої відповідності між кількістю поставок і потребами в них.
3. Контроль за виконанням вимог виробництва, якістю сировини та комплектуючими виробів.

Основу економічної ефективності проектування ланцюгів вартості становлять пошук і закупівля необхідних матеріалів задовільної якості за мінімальними цінами. Для цього необхідно вивчати ринок постачання, яке здійснюється відповідними відділами фірм. Вихідним пунктом дослідження ринку повинно бути точно сформульоване виявлення проблеми.

Мета проведення досліджень ринку закупівлі сировини і матеріалів визначає одночасно й тип ринків, які повинні бути досліджені, а саме:

- безпосередні ринки (ті, що забезпечують у певний даний час потреби в сировині та матеріалах);
- опосередковані ринки (ринки, які використовують постачальники);
- ринки замінників (повністю або частково замінних продуктів);
- нові ринки.

Отримана інформація повинна відображати такі ринкові категорії, як пропозиція, попит і ринковий баланс. Для того, щоб можна було досконаліше дати відповідь на запитання про досліджуваний ринок, інформація часто подається в трьох аспектах:

- а) сучасний аналіз ринку;
- б) динаміка зміни кон'юнктури ринку;
- в) прогнози зміни ринку.

При проведенні аналізу важливим інструментом дослідження ринку закупівлі товарів виробничого споживання є потреби потенційних споживачів. Використовуючи потреби ринку можна зорієнтуватися на потенційний попит. Дослідження ринку закупівлі сировини та комплектуючих виробів здебільшого проводиться паралельно з розробкою нового продукту. Завдання відділу постачання — забезпечити конструкторів необхідними каталогами, описами, проспектами зі специфіки роботи, що проводиться з метою їхньої повної та об'єктивної орієнтації у відповідних питаннях. Відділ постачання повинен також подати інформацію про ціни, можливі строки поставки, транспортні видатки, пошук їхнього оптимального поєднання.

Кількість матеріалів, дати поставок і тривалість періоду їхнього надходження залежать від виробничих програм підприємства, які визначаються результатами вивчення ринків збуту.

На основі дослідження ринку, зупинившись на окремих постачальниках, відділ постачання зобов'язаний визначити потребу підприємства в конкретних поставках.

Визначення потреб — це виявлення переважно двома методами продуктів і послуг за їхньою якістю, кількістю: шляхом визначення потреб на основі замовлень і планомірного визначення потреб на основі витрат.

Визначення потреб на основі замовлень відбувається розчленуванням специфікацій на окремі комплектуючі з урахуванням уже наявних складських запасів. Первинними тут є потреби в готових виробах, вторинними — вузли, із яких складаються вироби, третинними — деталі, із яких складаються вузли. Строки задоволення наступних потреб визначаються на основі термінів закупівлі попередніх.

Якщо потреби на основі замовлень не можуть бути визначені або застосування цього методу нераціональне, тоді використовують метод визначення потреб на основі витрат чи попереднього досвіду. Передбачувана потреба в такому випадку визначається за допомогою найпростіших розрахункових методів. Як доповнення до них, на практиці часто застосовують інтуїтивні методи прогнозу (перш за все тоді, коли витрати не чутливі до сезонних коливань і не відчують впливу певних зовнішніх чинників).

У західних країнах продукція виробничого призначення, що купується фірмами, класифікується за видами заготовленого товару та способами закупівлі. З усієї різноманітності традиційно виділяють наступні види товарів: сировина й основні матеріали, паливо, комплектуючі й обладнання. Такий розподіл обґрунтовується приблизно однотипною питомою вартістю, а також умовами зберігання та застосування окремих видів товарів.

Товари, потреба в яких виникає непередбачувано, і які не вимагають тривалого зберігання, закупаються у строки, близькі до їхнього споживання.

Матеріали разового та постійного споживання, необхідні до певного моменту, закупаються на умовах договірної поставки, які передбачають точні терміни підвезення. За такого способу поставки об'єм запасів матеріалів на підприємстві зменшується, а пов'язані з ним видатки скорочуються.

Із метою спрощення процедури оформлення замовлень і зниження накладних витрат застосовуються групові поставки певних видів споріднених товарів, закуплених малими партіями.

Важливий елемент створення ланцюгів вартості — аналіз ціни товарів, що закупаються. Для аналізу вартості власного виробництва використовуються різні види розрахунків:

1. Простий метод калькуляції (показник загальних витрат ділиться на показник виробничої продукції).

2. Калькуляція за еквівалентними показниками (витрати поділяють за окремими статтями та беруть середнє значення).

3. Постійна калькуляція (точний розрахунок витрат кожної операції на основі АСУ).

Аналіз цін ураховує також додаткові роботи та послуги, наприклад, проведення консультацій, підготовку документації, пакування, митні послуги й інше. При цьому застосовуються різні види аналізу ціни:

- аналіз ціни на шляху виникнення продукту до його надходження до споживача (постатейною калькуляцією визначають ціну — нетто — разом із заготівельними витратами);
- аналіз ціни, розрахованої за загальною вартістю виробленої роботи чи послуги (додатково враховують витрати на контроль, збереження, фінансування);
- аналіз ціни на основі корисності продукту (на основі суб'єктивних оціночних критеріїв визначається, скільки цей продукт або послуга можуть коштувати на ринку);
- аналіз ціни при тенденції її зростання на аналогічні товари (за допомогою поділу витрат на первинні, у розрахунку на одиницю продукції на певний момент, і наступні витрати — для розрахунку ціни на певну партію продукції);
- аналіз ціни (за допомогою кривої конструкції нової продукції);
- аналіз ціни в часовому періоді (порівнюють стару та нову комерційну пропозицію, при цьому враховують зміни в сировині, що використовується, витратах, ринкових відносинах та інше);
- аналіз ціни за первинними витратами на одиницю продукції;
- аналіз за допомогою змінних цін (застосовується при розробці довгострокових договорів за доволі швидкої зміни цін);
- аналіз цін на основі відкритих даних (курс валют, біржові курси, митна статистика й інше).

6.2 Інтегрований ланцюг формування вартості

Характеристика традиційної системи формування ланцюгів вартості. У головних промислово розвинених країнах існує відпрацьований стандартний механізм матеріально-технічного постачання.

Традиційна система організації матеріального постачання базується на принципі збереження запасів. У цьому випадку вимагається оформлення документа про отримання необхідного для виробництва матеріалу з запасів власного складу. На складі добирають потрібні матеріали та передають системою транспортування отримувачу або доставляють безпосередньо на робочі місця.

У випадку, якщо потрібний матеріал відсутній на проміжному складі, робиться запит у відділ постачання. На основі запиту зазначений відділ оформлює замовлення та надсилає його постачальнику. Постачальник приймає замовлення та забезпечує відправлення товарів. На підприємство замовником відсилаються великі партії матеріалів переважно автомобільним або залізничним транспортом. Замовлені вантажі при їхньому надходженні приймають на центральному приймальному пункті підприємства, де перевіряють якість матеріалів, їхню відповідність замовленню за кількістю та

номенклатурою. Після оформлення документів про надходження товару вони постачаються на окремі виробництва.

Головний недолік традиційної системи закупівлі визначається потребою в комплексі складів із притаманними їм адміністративними витратами та витратами праці. Основні статті витрат на утримання складів можна згрупувати у нижченаведений спосіб.

Утримання складських приміщень:

- амортизація складських споруд;
- амортизація складського обладнання;
- витрати на профілактичний ремонт;
- витрати на опалення, електроенергію, водопостачання й інше;
- страхування приміщень і земельний податок;
- орендна платня.

Витрати на обслуговуючий персонал:

- заробітна платня складських робітників і службовців;
- витрати на соціальні потреби.

Витрати на транспортні засоби:

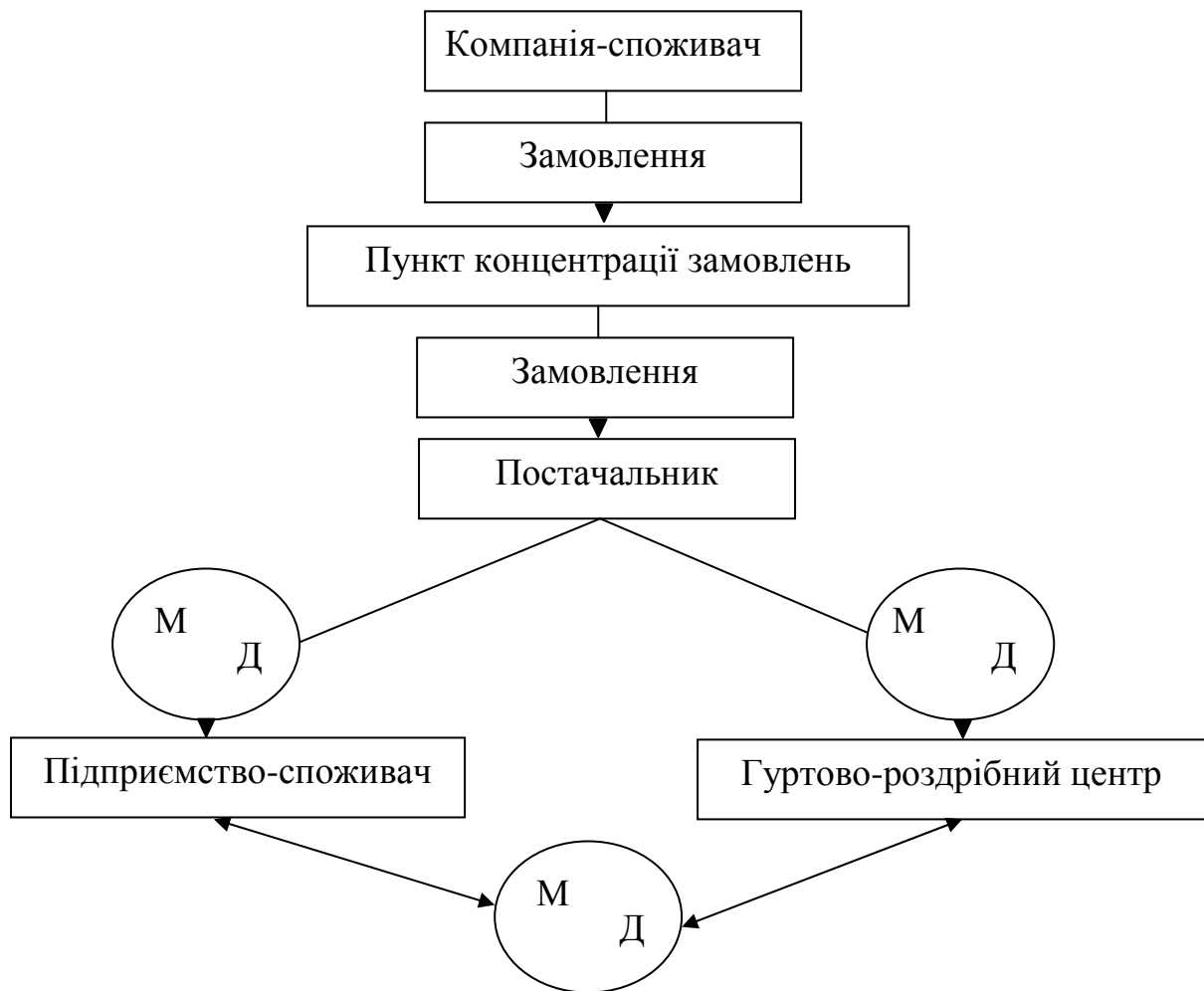
- амортизація;
- витрати на паливо й електроенергію;
- страхування та податки на транспортні засоби.

Втрати від складування запасів:

- охорона складів і псування матеріалів;
- корозія й інші втрати;
- розходження в результатах інвентаризації (помилки обліку видачі та прийому);
- крадіжки;
- утрати внаслідок зниження цін;
- страхування запасів.

Перераховані статті витрат можуть досягти значних сум, тому система матеріально-технічного постачання постійно оптимізується з точки зору пошуків механізмів функціонування, які знизили б потребу у складах до необхідного мінімуму, спростили процедуру замовлення й отримання предметів постачання, прискорюючи швидкоплинність системи.

Логістичний ланцюг формування вартості підприємства становить систему договорів із фірмами-посередниками. Система була розроблена та застосована в Німеччині на початку 80-х років, її структура має меншу кількість ланок, суттєво спрощено проходження запитів і викликаних ними матеріальних пошуків. Система об'єднує постачальника та споживача продукції доволі короткими зв'язками, ніж зазначена вище структура. Відділи постачання підприємства та склади звільняються від великої за обсягом роботи. Функції відбору та доставки вантажів переходять до постачальника, яким є не виробник сировини та комплектуючих, а оптова торговельна компанія, яка виконує розподільчі функції, володіє власними торговельними складами та є посередником між промисловими підприємствами. Структуру та походження матеріальних та інформаційних потоків показано на рисунку 6.1.



*Рис. 6.1 — Схема організації матеріально-технічного постачання підприємств за участю посередників:
М — матеріальний потік, Д — документація*

Споживач від виробничої ділянки відсилає замовлення на сировину та матеріали до пункту реєстрації замовлень у складському господарстві. Пункт реєстрації один—два рази на день надсилає запити на матеріали, далі до постачальників, об'єднаних системою договорів. Постачальник розсилає на наступний день замовлені матеріали, які в подальшому збираються та контролюються за кожним замовленням в оптово-роздрібних центрах.

План-графік поставок формується постачальником та замовником у вигляді зведення за агрегованими показниками.

Переваги системи договорів у матеріально-технічному постачанні порівняно з традиційною системою:

- скорочення діловодства, а відповідно й адміністративних витрат;
- можливість відмови від власної системи складів;
- можливість вивільнення капіталу, замороженого у власних запасах;
- можливість організації термінових поставок.

Договірна документація охоплює:

- договір;
- каталоги матеріалів;

- узгодження по організації процесу подання замовлення та виконання поставок, а також інструкції ведення контролю й обліку виконаних договірних умов.

В умовах розвинуеного ринку головна проблема формування ланцюга вартості полягає в тому, що ринкова потреба постійно змінюється в часі між початком поставок і використанням компонентів. Це призводить до ситуації, коли строки поставок можуть відсуватися через те, що з виробництва та від постачальників надходять деталі, потреби в яких більше не існує, у той же час, коли не вистачає інших елементів для виконання поточних замовлень споживачів.

6.3 Методи, моделі, алгоритми проектування ланцюгів створення вартості

Проектування ланцюгів створення вартості — перша логістична підсистема, яка є процесом руху сировини матеріалів, комплектуючих і запасних частин із ринку постачання до складів підприємства-виробника.

Для її ефективного функціонування необхідно знати, які саме матеріали необхідні для виробництва продукту, як скласти план закупівлі, який забезпечить узгодженість дій усіх відділів і посадових осіб підприємства для вирішення наступних завдань постачання:

- аналіз і визначення потреби, розрахунок кількості замовлених матеріалів;
- визначення методу закупівлі;
- узгодженість ціни й укладення договору;
- установлення спостереження за кількістю, якістю товарів і термінами поставок;
- організація розміщення товарів на складі.

Якісне планування й інформаційне обслуговування ланцюгів вартості вирішує також завдання рівноваги суперечностей між необхідністю безперервного постачання виробництва та мінімізації складських запасів.

Аналіз, визначення потреби та розрахунки кількості матеріалів, що замовляються. У процесі планування постачання потрібно визначити:

- вид або якість потрібних матеріалів;
- кількість необхідних матеріалів для виробництва продукту;
- час, коли вони будуть потрібні;
- можливості постачальників, у яких товари можуть бути придбані;
- необхідні площі потрібних складських приміщень;
- витрати на закупівлю;
- можливості організації виробництва деяких деталей на власному підприємстві.

Існує багато методик визначення того, скільки необхідно закуповувати матеріалів для виробництва продукції та з якою періодичністю вони повинні надходити від постачальників, але всі потребують інформації про використання аналогічних матеріалів у минулому.

Потребу в матеріалах можна розрахувати, розглядаючи певну програму виробництва кінцевого продукту. У цьому випадку мова йде про залежний попит, який розраховується за допомогою методики MRP-1 (планування потреби в матеріалах).

Поняття потреби в матеріалах поділяють на 5 різновидів:

- потреба брутто;
- потреба нетто;
- первинна потреба;
- вторинна потреба;
- третинна потреба.

Під брутто-потребою розуміється потреба на плановий період незалежно від знаходження запасів на складі у вигляді виробничих починів.

Відповідно нетто-потреба розраховується як брутто-потреба за вирахування наявності на складі й у виробництві.

При визначенні потреби в матеріалах принципово розрізняють наступні підходи:

- розрахунок потреби матеріалів розпочинається лише при виникненні потреби, наприклад, при надходженні замовлень споживачів;
- розрахунок на основі витрат спожитих матеріалів.

Другий підхід використовується в тих випадках, коли час поставки, який вимагає споживач, менший, ніж цикл поновлення складських запасів.

Поряд із цими 2-ма підходами існують три методи розрахунку матеріалів:

- детермінований;
- стохастичний;
- евристичний.

При детермінованому методі відомі певний період виконання замовлення і, відповідно, потреба в матеріалах за кількістю та строками.

При стохастичному методі основою для розрахунку є математично-статистичні методи, які дають можливість визначити очікувану потребу.

При евристичному – потреба визначається на основі досвіду працівників.

При визначенні потреби матеріалів на основі його споживання домінуючими є детермінований метод, а при розрахунку на основі кількості матеріалів, що використовуються, переважно застосовуються стохастичні методи.

Детерміновані методи. Розрахунок детермінованими методами не призводить до точного визначення потреби в матеріалах за кількістю та строками надходження. Він використовується для розрахунку другорядної потреби за відомої первинної потреби. У цьому випадку потрібна наступна вихідна інформація:

- первинна потреба, яка включає інформацію про обсяги та строки;
- структура виробу у вигляді специфікації або вказівок про застосування;
- можливі додаткові поставки або цикли поставок матеріалів;
- наявність на основі нетто-потреби.

Методи детермінованого розрахунку потреби та їхні варіанти відображені на рисунку 6.2.

МЕТОДИ ДЕТЕРМІНОВАНОГО (НОРМАТИВНОГО) ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ	
Аналітичний метод	Синтетичний метод
<p><i>Метод рівневої побудови виробу:</i> проста продукція (небагаторазового застосування).</p> <p><i>Метод рівневого розміщення запасів:</i> складна (комплексна продукція), що має багаторазове застосування. <i>Практичний метод:</i> простий спосіб, який застосовується на практиці. <i>Комплексний метод:</i> складний метод визначення потреби (майже не застосовується)</p>	<p><i>Метод, що базується на обліку деталей, які використовуються</i> Виявлення застосування деталей і потреби в них.</p> <p>Майже не застосовується на практиці.</p>

Рис. 6.2 – Методи детермінованого визначення потреби

При аналітичному підході перебіг розрахунку проходить від виробу (його специфікації) за ступенями ієрархії зверху донизу, на противагу синтетичному методу, за якого розрахунок починається з деталей і їхнього застосування на окремих ступенях ієрархії. У практиці найбільш поширеним є аналітичний метод, що має чотири варіанти. При методі, який базується на ієрархії виробу, розрахунок потреби полягає в урахуванні ієрархічних ступенів виробу. Недолік полягає в тому, що одна й та сама позиція може мати потребу для різних рівнів.

На противагу цьому при методі ступінчатої диспозиції всі однакові деталі та вузли належать за ступенем застосування до другого застосування, який визначається як ступінь диспозиції.

При всіх способах детермінованого визначення потреби дуже важливе встановлення часу споживання матеріалів за ступенями:

1) матеріали, які повинні бути наявні в наявності в найкоротший строк для того, щоб цикл їхнього надходження та первинної обробки не збільшував циклу виготовлення виробу;

2) деталі повинні бути своєчасно готовими, щоб залишався необхідний час складання;

3) вироби, що закуповуються, повинні бути замовлені з урахуванням очікуваного часу поставки.

Стохастичне визначення потреби за допомогою прогнозування

При визначенні потреби цим методом ураховуються дані минулого періоду, та на основі прогнозу встановлюється очікувана потреба.

Наразі різновиди прогнозів, що застосовуються, включають три важливі особливості:

1) перша — уся прогнозована на майбутнє ситуація починається з часу прогнозу (із часової точки). Зміна цієї точки впливає на прогноз;

2) друга — невизначеність обставин майбутнього періоду. Можливий розвиток повинен бути оцінений і має бути зібрана інформація, перш ніж буде зроблено прогноз;

3) третя — полягає у забезпеченні інформацією про минулий період.

Класифікацію критеріїв, які враховують найважливіші особливості методів прогнозування, зображено на рисунку 6.3.

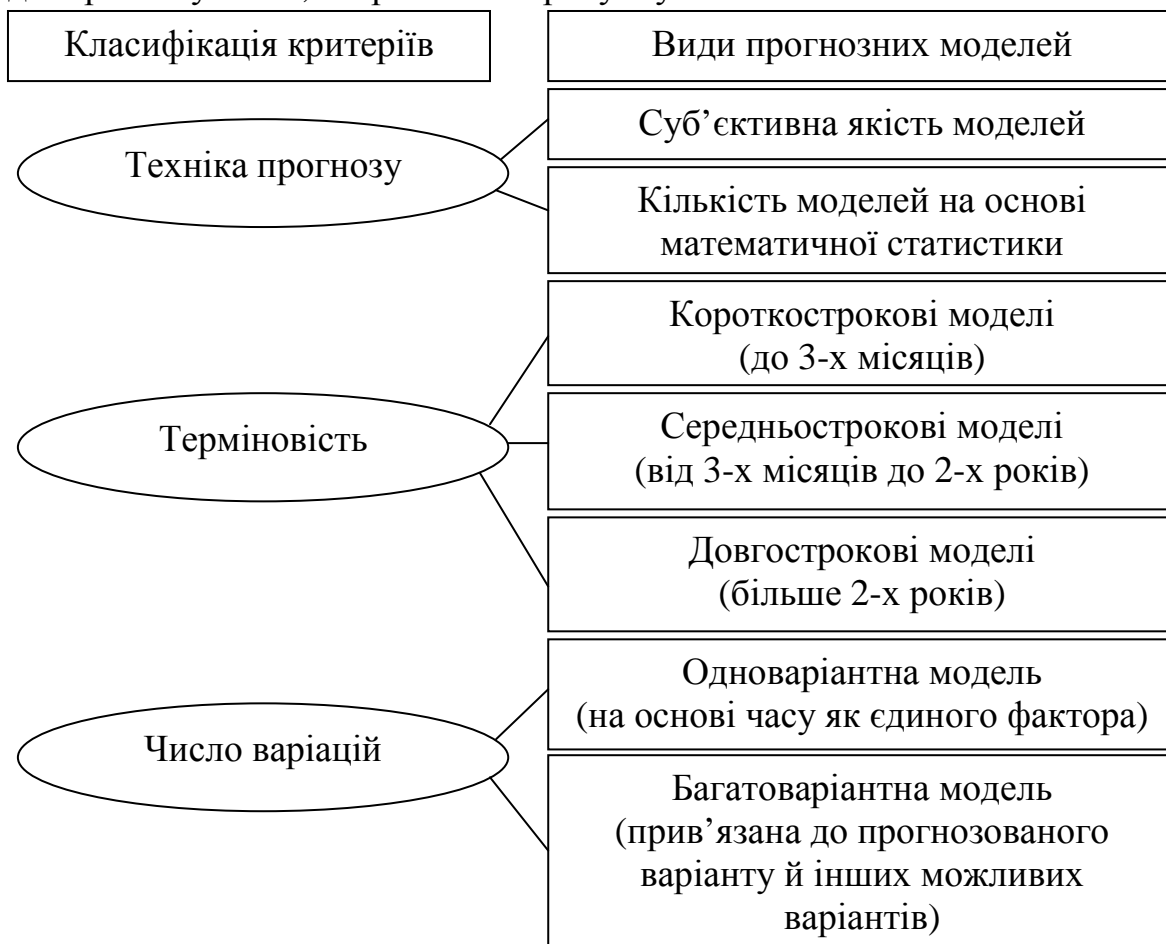


Рис. 6.3 – Класифікація критеріїв, які враховують найважливіші особливості методів прогнозування

Основою всіх прогнозованих методів є детальне виявлення всіх показників використання матеріалів за минулий період і їхні зміни в часі. Звичайною формою подання є так званий часовий ряд, аналіз якого дозволяє зробити висновок про використання деталей із урахуванням таких факторів, як тенденції, сезонні зміни, нестабільність або випадкові відхилення. Аналіз часового ряду дозволяє визначити потрібну модель. Можливими моделями використання матеріалів є:

- модель постійного споживання;
- прямопропорційна модель;
- сезоннопостійна модель;
- сезонна модель із послідовним зростанням (рис. 6.4).

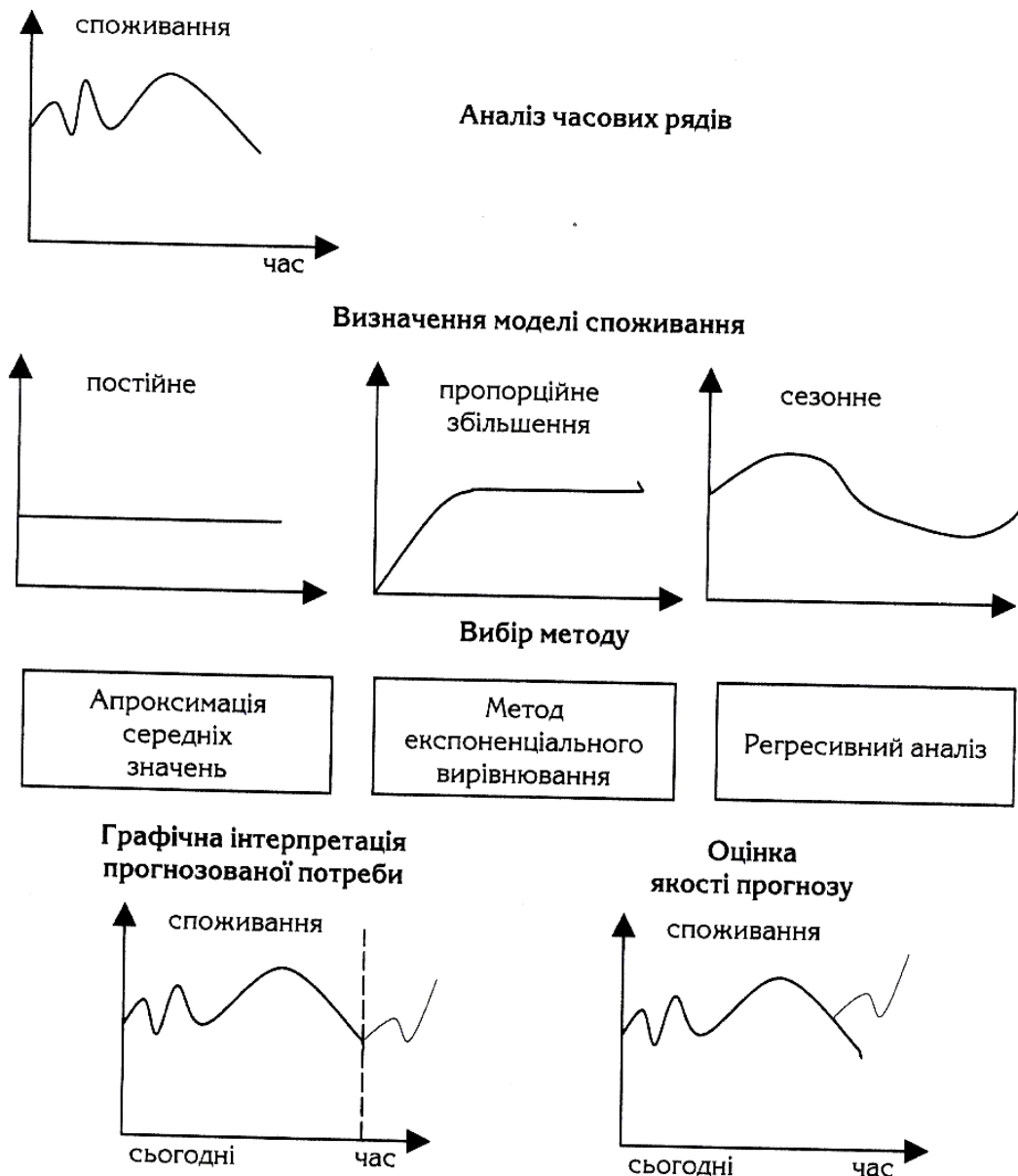


Рис. 6.4 – Алгоритм розрахунків при стохастичному визначенні потреби

Метод експоненціального вирівнювання – важливий метод стохастичних прогнозів. У цьому випадку вагомість цифр в окремі періоди коректується за допомогою так званого фактора «а», значення якого перебуває в межах від 0 до 1. Чим більше значення «а», тим вагоміший вплив найближчих минулих періодів, і метод найбільш прийнятний для оцінки фактичного споживання. Недолік — зростаюча чутливість до випадкових коливань. На практиці коливання «а» перебуває в межах 0,1 / 0,3. Значення 0,5 майже ніколи не перевищується.

Цей метод застосовується:

- 1) за постійних об'ємів споживання ($a = 0,1/0,3$);
- 2) за більш високих значень ($0,3/0,5$), прийнятний при зміні структури споживання;
- 3) для вирівнювання середніх значень із постійно спадаючими (відповідно до геометричного ряду) факторів вагомості;
- 4) з великими перевагами – значно менша потреба у страхових запасах.

Метод регресивного аналізу. Основою цього методу є наближення відомих тенденцій споживання за допомогою математичних функцій, які можуть бути екстрапольовані на майбутній період. Відповідно до характеру кривої регресії розрізняють лінійний і нелінійний аналіз. Метод лінійної регресії потрібно застосовувати при умовно-пропорційному зростанні споживання. Якість прогнозу в підсумку залежить від розсіювання вихідних даних.

Якщо крива потреби не апроксимується за допомогою прямої, то застосовується нелінійний регресивний аналіз.

За допомогою детермінованих і стохастичних методів робиться перший крок для визначення бруutto-потреби в матеріалах і комплектуючих, фактична наявність складається з запасів різних видів і має враховуватися при визначенні величини замовлення.

Брутто-потреба + додаткова потреба = загальна бруutto-потреба.

Завданням управління запасами є отримання точних даних про величину різних видів запасів (на складах і різних стадіях обробки).

Збільшення бруutto-потреби за рахунок додаткових запасів повинно враховувати:

- додаткову потребу для спеціальних цілей (взірці, експерименти й інше);
- резервування на випадок можливого зниження величини поставки матеріалів;
- підвищену потребу для ремонту й утримання обладнання.

Усі розглянуті методи визначення кількості, часу та періодичності закупівлі мають свої переваги та недоліки з точки зору точності, витрат часу, вартості послуг або визначення потреб у матеріалах.

Вибір методу формування ланцюга вартості підприємства. Вибір методу залежить від складності кінцевого продукту, складу комплектуючих виробів і матеріалів. Основними методами є:

1. Оптові закупівлі.
2. Регулярні закупівлі малими партіями.
3. Щоденні (щомісячні) закупівлі за відомостями витрат.
4. Закупівлі за потребою та різноманітні комбінації перерахованих методів.
5. Закупівля товару з одночасною передачею.

Кожний метод має свої переваги та недоліки, які потрібно враховувати для збереження часу та скорочення витрат.

1. Оптові закупівлі (або закупівлі однією партією).

Метод передбачає постачання товарів великою партією (оптові закупівлі).

Переваги:

- нескладність оформлення документів;
- гарантія поставки всієї партії;
- підвищенні торговельні знижки.

Недоліки:

- велика потреба у складських приміщеннях;
- сповільнений обіг капіталу.

2. Регулярні закупівлі малими партіями.

Покупець замовляє потрібну кількість товарів, яка постачається йому партіями протягом певного часу.

Переваги:

- прискорюється оборот капіталу;
- досягається економія складських приміщень;
- скорочуються витрати на документоване оформлення поставок, в т.ч. одне замовлення на все постачання.

Недоліки:

- імовірність замовлення товару з надлишковою кількістю;
- необхідність сплати всієї кількості, зазначеної в замовленні.

3. Щоденні (щомісячні) закупівлі за відомостями витрат.

Зазначений метод широко використовується при закупівлі дешевших товарів і таких, що швидко використовуються. Відомості витрат складаються щоденно (щомісячно) і вміщують наступні дані:

- повний список товарів;
- кількість товару, наявного на складі;
- потрібна кількість товарів.

Переваги методу:

- прискорення оборотності капіталу;
- зниження затрат на складування;
- своєчасність поставок.

4. Отримання товару за необхідністю.

Цей метод подібний до регулярного постачання товарів, але має певні особливості:

- кількість не встановлюється, а визначається приблизно;
- постачальники перед виконанням кожного замовлення зв'язуються з замовником;
- сплачується лише доставлена кількість товару;
- після закінчення строку контракту замовник не повинен приймати та сплачувати товари, які ще повинні бути поставлені.

Переваги методу:

- відсутність чітких обов'язків із закупівлі певної кількості;
- прискорення обороту капіталу;
- мінімум роботи для оформлення документів.

5. Закупівля товару з одночасною передачею.

Сфера застосування цього методу – закупівля товарів, які нечасто використовуються, коли неможливо отримувати їх відповідно до необхідності. Товар замовляється тоді, коли він потрібний, і вивозиться зі складів постачальників.

Недоліки:

- збільшення витрат, пов'язаних із необхідністю детального оформлення документів для кожного замовлення;
- подрібнення замовлень;
- множинність постачальників.

При плануванні постачання після визначення потреби та розрахунку кількості часто виникає необхідність прийняти рішення: чи закуповувати ті чи інші матеріали, комплектуючі виробів, деталі, чи виготовляти на власному підприємстві?

Для прийняття такого рішення потрібно порівняти витрати на закупівлю та власне виготовлення.

Витрати на закупівлю визначаються ціною постачальника, ураховуючи витрати на замовлення, транспортування, страхування та пакування, складування, обробку, персонал у сфері закупівлі.

Витрати на виробництво: вартість сировини, енергії, робочої сили, складування та накладні витрати.

Порівнюючи витрати на власне виробництво кожного матеріалу з витратами на його закупівлю, можна прийняти рішення на користь виробництва (може бути прийняте й без допомоги розрахунків), якщо є впевненість у тому, що підприємство ефективно використає власні фонди та персонал.

Питання для самоконтролю:

1. У чому полягає відмінність традиційного підходу формування системи постачання від проектування ланцюгів створення вартості?
2. Дайте характеристику основних статей витрат на утримання складів.
3. Які методи детермінованого визначення потреби Вам відомі? Дайте розширену відповідь.
4. Назвіть методи формування ланцюга вартості підприємства. Подайте їхню розширену характеристику.

ТЕМА 7. ОПТИМІЗАЦІЯ ІСНУЮЧИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Навчальні питання:

- 7.1 Оптимізація існуючих логістичних систем.
- 7.2 Показники оцінювання логістичних систем.

7.1 Оптимізація існуючих логістичних систем

Логістичний менеджмент має потребу в низці відносних стандартизованих видів аналізу, що дозволяють оцінити характеристики й ефективність системи. Іноді такого типу дослідження проводять на регулярній основі, але інколи до них звертаються *ad hoc*, тобто за ситуативної необхідності з'ясувати стан речей. Найбільш типові різновиди такого аналізу: аналіз розміщення логістичних потужностей, складів, маршрутів, аналіз запасів, прибутковості ринкових сегментів, сервісу.

Після ухвалення рішення стосовно географічного регіону і країни організація повинна провести більш детальний аналіз територій, міст, селищ та окремих місць. Існує кілька способів, що дозволяють приймати такі рішення, але в будь-якому випадку кращий із них залежить від конкретних обставин.

При ухваленні рішення щодо вибору території послуговуються двома альтернативними підходами:

1) *підходом на основі нескінченної кількості варіантів*. Для пошуку кращого розміщення елементів використовуються аргументи геометричного характеру. При цьому виходять із припущення, що жодних обмежень при виборі території не існує;

2) *підходом на основі реально доступних варіантів*. Уважається, що існує тільки незначна кількість реально можливих місць, і організація повинна обрати найкраще з них.

Підхід на основі нескінченної кількості варіантів дозволяє знаходити придатне місце поблизу. При підході на основі реально доступних варіантів порівнюються місця, що наразі недоступні. Із них обирається найкраще. Ці підходи часто використовуються паралельно, коли на основі безмежної кількості варіантів обирається найкраща у принципі територія. Потім на основі реально доступних варіантів порівнюються конкретні місця на цій території.

Почнемо розгляд із обговорення першого підходу, а потім познайомимось з методами зіставлення окремих місць.

Існує простий спосіб пошуку кращого компромісного варіанта: *обчислення центра ваги постачань і попиту*.

Можливо вдосконалити базову модель на основі центру ваги, наприклад, шляхом використання фактичних дорожніх відстаней, а не прямих ліній, що з'єднують точки. Часто швидкість доставки більш важлива, ніж відстань, тому можна замінити відстань тривалістю доставки чи використовувати показник витрат. Можливо скорегувати базові розрахунки, наприклад, замінити тонно-кілометри на зважену вартість або на певну функцію вартості. Ще один підхід – використовувати ітеративні розрахунки, які дозволяють здійснити динамічний пошук найкращого місця. Як варіант пропонується обрати вихідне місце, а потім ітеративно його покращувати за допомогою нижченаведених рівнянь.

Підхід на основі нескінченної кількості варіантів вимагає обмеженого обсягу вихідних даних. Переважно, це тільки місця розміщення замовників і постачальників, а також відстані або витрати. Ці дані періодично необхідно апроксимувати, оскільки тільки деякі організації точно й заздалегідь знають своїх майбутніх замовників. Інша проблема пов'язана з тим, що запропоноване місцерозміщення може виявитися непрактичним.

Моделі калькуляції витрат. Підходи на основі реально доступних варіантів виявляють доступні місця, співставляють їхні характеристики й обирають найкращий із них. Один із очевидних різновидів такого аналізу – це розрахунок загальних витрат на ведення діяльності для кожного можливого місця і пошук серед них найбільш дешевого варіанта. На практиці багато видаткових статей, пов'язаних із роботою підприємства, також фіксованих, тобто вони не залежать від місця розташування. Тому замість того, щоб аналізувати загальні витрати, можна сконцентруватися тільки на тих видаткових складових, які змінюються, а саме: на витратах із транспортування й на операційних витратах.

Загальні змінні витрати = операційні витрати + витрати на транспортний потік, що надходить + витрати на вихідний транспортний потік.

Для варіанта розташування поруч із замовниками, характерні більш високі витрати на вхідний транспортний потік, а для розташування поруч із постачальниками – на вихідний, тому найкраще місцерозміщення (із погляду витрат), швидше за все, знаходиться між ними. Існують очевидні труднощі оцінки реальних витрат: вони відсутні до того часу, доки підприємство не почне реально функціонувати.

Навіть за умов обнадійливого прогнозу щодо попиту, згодом витрати можуть змінитися, тому проведений аналіз застаріє. Отже, подібні розрахунки витрат корисні для порівняння, але їх не можна вважати витратами, що будуть фактично понесені за умови початку реальної діяльності.

Якщо використовувати отримані дані тільки для порівняння, то максимально спростуються розрахунки. Наприклад, операційні витрати на розташованих поруч територіях можуть бути фактично однаковими. Тому можна виділити їх із наведеного вище рівняння й зосередитися тільки на витратах перевезення. Установити точні витрати на доставку продукції будь-якому конкретному замовникові складно. Отже, слід виходити з припущення, що такі витрати пропорційні відстані до цього замовника. На практиці, звичайно, витрати залежать не тільки від відстані, на них також впливає тип транспортного засобу, частота доставок, обраний маршрут, способи комбінування замовлень споживачів, організація роботи водіїв, типи замовлень тощо. Проте, якщо використовувати ці дані тільки для порівняння, то цілком обґрунтованими є певні спрощення. У зв'язку з цим можна скористатися картою або координатами та вирахувати відстані між будь-якими точками по прямій.

Відстань по прямій = різниця в координатах X + різниця в координатах Y.

Потім можна скористатися цим простим параметром, щоб визначити місце з найменшою загальною вартістю, якщо помножити вагу вантажу на відстань між точками по прямій.

Можна використовувати наведений варіант моделі калькуляції витрат, щоб відшукати кращі місця розташування кількох елементів. Послідовність у цьому випадку наступна:

1) якщо організація концентрує свої види діяльності на кількох основних територіях – таких, як основні логістичні центри, – внутрішній транспортний потік складається з великих надходжень, що приходять у кілька місць. При цьому витрати на цю складову низькі. Але при використанні невеликої кількості елементів середня відстань до замовників переважно збільшується, і витрати на вихідний транспортний потік зростають;

2) якщо існує велика кількість елементів, розташованих на всій території (наприклад, у ситуації з роздрібними магазинами), транспортний потік складається з невеликих поставок у значну кількість точок призначення, і витрати на цю складову високі. У середньому ці елементи розташовуються ближче до замовників

(споживачів). Це дозволяє забезпечувати більш високу якість обслуговування і мати більш низькі витрати на вихідний транспортний потік.

Операційні витрати також залежать від розмірів підприємства; при цьому крупні підприємства ефективніші й дозволяють одержати економію на масштабах діяльності. Але необхідно пам'ятати, що розмір підприємства не обов'язково призводить до економії на масштабах. Крім того, виникають більш високі витрати на здійснення контролю, координації, комунікації тощо.

Моделі нарахування балів. Моделі нарахування балів ураховують, у першу чергу, фактори, які найбільш важливі для розміщення, але такі, які не завжди можна подати в кількісному вигляді. Наприклад, привабливий стиль життя в одному місці, безперечно, дозволить одержати додаткові вигоди співробітникам, знизить плинність кадрів і виявиться корисним при найманні персоналу. Але задати реалістичні параметри стилю життя або виміряти цю характеристику місця у вартісних показниках, звичайно, досить важко. Нижченаведений більш розгорнутий список таких факторів та методи їхньої оцінки. *На рівні регіону або країни:* наявність працівників, їхня кваліфікація та продуктивність; політика, що проводиться місцевими й національними органами влади, які регулюють акти, надання грантів і загальне ставлення до бізнесу; політична стабільність; сильні сторони й тенденції економіки; клімат і привабливість місць; якість життя, у тому числі стан здоров'я, загальний добробут і культура; місця розташування основних постачальників і ринків; інфраструктура, особливо транспортні й комунікаційні елементи; культура та ставлення людей. *На рівні міста або території:* чисельність населення й тенденції її зміни; наявність доступних місць і проблеми їхнього розвитку; кількість конкурентів, їхня могутність і місцезнаходження; місцеві регулюючі акти й обмеження на операції; ставлення громадськості; можливість одержання послуг на місці, у тому числі транспортного й комунального характеру. *На рівні конкретного місця:* кількість транзитного транспорту і його тип; легкість доступу та паркування; наближеність до суспільного транспорту; організації, які працюють по сусідству; загальні витрати на місце; потенціал розширення або здійснення змін.

Хоча досить складно подати ці фактори безпосередньо в числовому вигляді, можна визначити їх значимість, нараховуючи бали. Моделі нарахування балів загалом складаються з п'яти кроків:

Крок 1: вирішити, які фактори в даному випадку мають відношення до прийняття рішення.

Крок 2: привласнити кожному факторові максимально можливий бал, що відображає його значимість.

Крок 3: розглянути кожне місцезнаходження по черзі й оцінити бали за кожним фактором у межах від нуля до максимально заданого.

Крок 4: скласти окремі бали за всіма факторами для кожного місця розташування і визначити місце з найвищою сумою балів.

Крок 5: оцінити результати й ухвалити остаточне рішення.

Замість того, щоб максимальний бал за кожним фактором був достовірним, деякі спеціалісти роблять максимальний бал однаковим, але множать фактичний бал на ваговий коефіцієнт, який відбиває його важливість.

Мережні моделі. Іноді пов'язати два підходи, розглянуті вище, із реальною дорожньою мережею й географічними характеристиками місцевості важко. Але існує безліч баз даних стосовно дорожніх мереж, які дозволяють автоматично відшукувати найкращі маршрути між будь-якими двома точками.

Такі системи можна встановлювати на транспортні засоби і стикувати їх із системами глобального позиціювання й моніторингу, що відслідковують місцеперебування транспортного засобу, що допомагає відшукувати найкращий маршрут від поточного місця до будь-якої кінцевої точки.

Такі електронні карти дорожніх мереж дозволяють застосовувати інший підхід до вибору місця розташування елементів інфраструктури, в основі якого лежать реальні дорожні мережі. Для такого аналізу розроблено безліч моделей, зокрема на основі двох стандартних моделей: задачі єдиного середнього й задачі охоплення.

Задача єдиного середнього. Вона виходить із наступних припущень. Є певна мережа міст, пов'язаних одне з одним дорогами. У кожному місті існує попит на певні види продукції, є потреба в розміщенні сховища для доставки продукції в міста. Узагалі найкраще місцерозташування може знаходитися в будь-якій точці мережі і, цілком імовірно, виявитися на дорозі, а не в одному з міст. Стандартний аналіз свідчить, що найкраще місцерозташування завжди знаходиться в місті. Це багато в чому робить полегшує завдання, оскільки потрібно порівняти місця розташування сховища в кожному місті і виявити той варіант, який дає кращий результат для обраного показника. Він часто задається як середня відстань або час поїздки, а пошук найменшого такого значення є задачею єдиного середнього.

Найбільш легкий спосіб відшукати єдине середнє – почати з матриці найкоротших відстаней між містами. На практиці можна використовувати спеціальне програмне забезпечення стосовно планування маршрутів або скористатися будь-яким допоміжним параметром, наприклад, прямою лінією між містами. Щоб відшукати найкоротшу середню відстань, треба об'єднати останню з перевезеними вантажами. При перемноженні відстаней на попит у кожному місті отримують матрицю відстаней із урахуванням ваги перевезеного вантажу. Після цього збираються складові за кожним містом і відшукується варіант із найменшим значенням.

Задача охоплення. За умови, коли середня відстань або тривалість поїздки до підприємства менш важливі, ніж максимальний час обслуговування, приймаються два варіанти завдання.

1 варіант. Знаходиться єдиний варіант розміщення, який дозволяє забезпечити найкращі послуги всім містам. Тобто необхідно визначити розміщення, яке забезпечує мінімізацію часу, необхідного для поїздки до будь-якого міста. Щоб вирішити це завдання, варто зіставити максимальний час поїздки із кожного місця й обрати місце з найменшим значенням.

2 варіант. Уточнюється бажаний рівень послуг. Необхідно відшукати кількість місць розташування, які дозволяють надати визначені послуги, і визначити, де їх варто розташувати.

Для обох варіантів найкращим місцем може бути будь-яка точка на дорожній мережі. Однак, можна знову скористатися стандартним підходом, який стверджує, що краще місце завжди розташовується в одному з міст. Це звичайний результат для завдань, пов'язаних із мережами, тому таке завдання істотно спрощується.

Діапазон корисних моделей включає як прості практичні правила, в основі яких лежить життєвий досвід ("розміщуйте там, де подібні операції вже успішно виконуються"), так і набагато складніші методи (наприклад, математичного програмування). Але який би метод не був обраний, він ніколи не буде працювати ізольовано. Можна, наприклад, використовувати підхід на основі нескінченної кількості варіантів, щоб відшукати найкращу територію. Потім скористатися підходом на основі реально доступних варіантів, щоб порівняти між собою окремі місця, які розташовуються на цій території. Більш формалізовану процедуру можна подати у вигляді наступних п'яти кроків.

Крок 1. Визначити характеристики, необхідні в новому місці, на основі стратегії бізнесу й логістики, структури ланцюга постачання, цілей компанії, запитів споживачів та інших значущих факторів. Виявіть регіони та країни, що найкраще відповідають цим характеристикам.

Крок 2. У межах виявленого регіону задіюються підходи на основі нескінченної кількості варіантів як центру ваги чи будь-яка аналогічна модель із метою пошуку найкращої території для розміщення.

Крок 3. Виконується пошук у межах визначеної території та реально доступних місць для розміщення.

Крок 4. Реалізується підхід на основі реально доступних варіантів: таких, як модель калькуляції витрат або нарахування балів, і зіставляються дані.

Крок 5. Оцінюється вся отримана інформація та приймається рішення.

Існує ефективний підхід для координування прийнятих рішень щодо місць розміщення з рішеннями за ланцюгом постачання. Він полягає в реалізації наступних процедур:

1. Вивчити загальні цілі, викладені в логістичних стратегіях й інших планах, і визначити завдання та цілі логістики за параметрами обслуговування споживачів, витратами, часом виконання операцій та ін.

2. Провести логістичний аудит, під час якого детально описати роботу існуючої логістичної системи, у тому числі місця розміщення її елементів, мережі, що поєднують їх, показники діяльності й результати лідерів галузі.

3. Виявити розбіжність між цілями, установленими на кроці 1, і фактичними результатами (крок 2).

4. Проаналізувати альтернативні варіанти для усунення цих розбіжностей, щоб розібратися, де і як можна поліпшити ланцюг постачання.

5. Прийняти рішення щодо розміщення, задавши загальні характеристики постачання й детально проаналізувавши характеристики необхідних елементів.

Скористатися відповідними моделями для пошуку найкращих місць розташування елементів і їхніх розмірів.

6. Підтвердити місця розташування, переконатися, що місця, визначені в під час кроку 5, дійсно найкращі й узгоджено працюватимуть зі структурою, виявленою на кроці 4.

7. Реалізувати рішення й контролювати його виконання, щоб за необхідності внести необхідні зміни, постійно контролювати одержувані результати.

Аналіз маршрутів. Часто предметом логістичного аналізу є транспортування вантажів за певним маршрутом між пунктами відправлення та призначення. Такому аналізу можуть піддаватися окремі перевезення між двома логістичними потужностями або транспортні потоки більшої системи в певному регіоні. Особливу увагу при цьому приділяють збалансованості завантаження прямих і зворотних рейсів. Для того, щоб добитися максимальної ефективності використання транспортних засобів, потрібно забезпечити рівний або хоча б приблизно рівний об'єм перевезень в обох напрямках (із пункту відправлення до пункту призначення і назад). Узагалі, маршрут може включати більше двох пунктів. Так, наприклад, "трикутні" маршрути організовують для координації перевезень матеріалів і готової продукції між постачальниками ресурсів, виробниками і споживачами.

Аналіз маршрутів охоплює як об'єми перевезень, так і число рейсів між кінцевими пунктами. Мета аналізу полягає у виявленні незбалансованості, усунення якої дозволило б підвищити ефективність логістичних операцій. Після виявлення незбалансованості менеджерам треба визначити, яким чином і наскільки можна збільшити вантажопотік в "недозавантаженому" напрямку. Існують різні способи вирішення цього завдання: змінити перевізника і використовуваний вид транспорту; перерозподілити об'єми вантажів, що перевозяться власним транспортом і комерційними перевізниками; збільшити супутні перевезення сировини зворотними рейсами; укласти союз із іншим вантажовідправником тощо. І навпаки, для розвантаження "переповненого" напрямку транспортування обслуговування частини вантажопотоку можна передати іншим перевізникам або постачальникам.

Аналіз запасів. Інший різновид логістичного аналізу ad hoc служить для оцінки ефективності управління запасами та їхньої продуктивності. Зазвичай при цьому вимірюють відносні об'єми продажів різних продуктів та оборотність їхніх запасів на основі класифікації ABC. Наприклад, склавши перелік із десяти найбільш «ходових» категорій товарів в порядку спадання, логістичний менеджер легко виявить ті товарні групи, які дають найбільший внесок в об'єм продажів і запасів. Знаючи, який внесок різних товарних позицій до прибутку, легко впорядкувати політику управління запасами. Групи продуктів, запаси яких невідповідно великі щодо їх продажів, підлягають скороченню.

Продукти можуть бути "розсортовані" за об'ємом продажів, хоча як базовий критерій класифікації можна використовувати рівень запасів або оборотність запасів (у порядку зменшення). Увага менеджерів повинна в

такому разі спрямовуватися на товарні позиції з відносно надмірним рівнем запасів або низькою оборотністю.

Аналіз прибутковості ринкового сегменту. Третій різновид логістичного аналізу *ad hoc*, призначений для оцінки прибутковості (ринків, споживачів, продуктів) як в абсолютному виразі, так і – що навіть важливіше – щодо рівня логістичних витрат. Під час такого аналізу зазвичай на кожного споживача відносять відповідну частку прямих логістичних витрат, уключаючи витрати на транспортування, складські операції, виконання замовлень, управління запасами й дебіторською заборгованістю.

Результатом аналізу прибутковості є звіт про прибутки та збитки, що включає витрати на обслуговування споживачів. Хоча менеджери з маркетингу часто готують звіти про прибутки та збитки для різних продуктів, аналіз рідко доходить до рівня окремих споживачів і так, щоб звіт відображав ще й витрати на фізичний розподіл. Обслуговування деяких клієнтів може виявитися справою дорожчою через менший розмір відправок (що збільшує транспортні витрати), більшу різноманітність складських запасів (що збільшує витрати на підтримку запасів) або особливих вимог до пакування (що збільшує витрати на вантажопереробку). Результати аналізу прибутковості можна використовувати як орієнтир для цілеспрямованого зниження витрат або обґрунтованої зміни політики ціноутворення.

У логістичному аналізі можна виділити різновиди не тільки на підставі вживаних технологій дослідження, але й на підставі функційних сфер, до яких належать розміщення логістичних потужностей, управління запасами й управління транспортуванням.

Витрати логістичних процесів взаємозалежні. Відповідно, логістичні рішення у транспортуванні можуть впливати на витрати з утримання запасів, пакувальні витрати, закупівельні витрати, рівень обслуговування клієнта. Логістичні рішення в управлінні запасами впливають, передусім, на рівень обслуговування клієнта, витрати з постачання, транспортні та складські витрати. Логістичні рішення у складському господарстві знайдуть відображення у витратах утримання запасів, транспортних витратах, витратах виробництва та рівні обслуговування клієнта. Логістичні рішення з закупівлі впливають на витрати на замовлення, транспортні витрати, витрати утримання запасів і виробничі витрати. Логістичні рішення з пакування безпосередньо впливають на транспортні та складські витрати і рівень обслуговування клієнта. Названі взаємозалежності логістичних витрат генеровані конфліктом часткових цілей (цілей усередині кожної підсистеми, цілей підсистем) й отримали назву конфліктів витрат.

Реалізація проектних логістичних рішень матиме економічні вигоди за умови досягнення компромісу між витратами логістичних процесів.

Транспортні витрати. Насамперед необхідно визначити види транспорту, які використовуються чи можна використати, навести їхню характеристику. Наступним кроком є визначення транспортних витрат. Транспортні витрати можна поділити на змінні та постійні. До постійних належать: управління та маркетинг (заробітна платня адміністрації, офісних

працівників, підвищення кваліфікації персоналу, дослідження тощо); витрати на техобслуговування транспортних засобів (підтримання в належному стані, зберігання, профілактичні заходи тощо); амортизаційні відрахування; страхування та відповідальність за вантаж (страхування рухомого складу, страхування вантажів, збитки від аварій). До змінних витрат належать: витрати праці (заробітна платня водіїв, помічників, добові тощо); витрати на паливо (закупівля, зберігання та розподіл); витрати на ремонт і техобслуговування (ремонт, запчастини, фільтри, рідини тощо); додаткові транспортні витрати (поїздки, що безпосередньо не стосуються перевезень).

Витрати запасів. Насамперед необхідно визначити, чи створюються підприємством запаси, як формуються та зберігаються. Витрати запасів складаються з:

1. *Витрат на створення запасів.* До витрат створення запасів належать витрати, пов'язані з опрацюванням замовлень та оформленням документації.

2. *Витрат на утримання запасів на складі.* Витрати утримання запасів поділяються на капітальні витрати; складські витрати (постійні: витрати на споруди, електроенергію, управління, комунальні послуги, орендну плату тощо та змінні: вартість перевантаження, обладнання для обслуговування тощо); витрати ризику (старіння, крадіжки, пошкодження товарів тощо).

3. *Витрат на утримання запасів у дорозі.*

4. *Витрат від утрачених продажів унаслідок нестачі запасів.* Витрати втрачених продажів унаслідок нестачі запасів виражаються у втраті доходів, які можна було б отримати, якщо запаси існували. У цьому розумінні витрати нестачі запасів складаються з утрати прибутку внаслідок відсутності запасів; додаткових витрат клієнтів (наприклад, витрати на матеріали-замінники, які призводять до збільшення витрат праці чи енергії).

5. *Витрат фізичних надходжень.* Витрати фізичних надходжень матеріальних запасів стосуються, передусім, зовнішнього та внутрішнього транспорту, маніпуляційних процесів, пов'язаних із надходженнями. До цих витрат належать: амортизаційні витрати основних фондів, які використовуються в логістичних процесах; витрати праці (заробітна платня працівників, надбавки тощо); витрати використаних матеріалів, палива, енергії тощо; утрати послуг (витрати на транспортування зовні); інші витрати.

6. *Витрат інформаційних процесів.* До витрат інформаційних процесів належать: амортизація обладнання, що використовується для інформаційних процесів; використання матеріалів та енергії; витрати праці; витрати на зовнішні послуги (наприклад, телекомунікація), інші (наприклад, лізингові сплати за обладнання).

Порівняння варіантів транспортування (пакування тощо) дає змогу виявити реляції складових витрат та отримати синергійний ефект.

Зі збільшенням рівня сервісу витрати на сервіс зростають, при чому зростання має нелінійний характер. Причина полягає в тому, що суб'єкт сервісу, тобто особа, що надає послуги, у першу чергу застосовує ті з них, що даються йому малими витратами. Розширюючи асортимент, тобто збільшуючи рівень сервісу, підприємство в такий спосіб різко збільшує витрати, пов'язані з його змістом.

7.2 Показники оцінювання логістичних систем

Використання системи оцінювання логістичної системи покликане вирішити три основних завдання: моніторинг логістичних операцій, контроль над ними й оперативне управління. Моніторингові показники дають змогу прослідкувати за динамікою роботи логістичних систем. До типових моніторингових логістичних показників належать рівень сервісу й елементи структури витрат.

Контрольні показники відображають поточні результати діяльності та слугують для коригування логістичного процесу в тих випадках, коли він відхиляється від установлених нормативів (наприклад, відслідковування пошкоджених вантажів при транспортуванні). Показники оперативного управління призначені для мотивації персоналу.

Показники, пов'язані з оцінюванням вкладу логістики в діяльність підприємства, можна поділити на:

- показники, що характеризують логістичну систему;
- показники, що характеризують роботу логістичної системи.

До *першої категорії* належать логістичні активи, а саме склади, транспорт, обладнання, запаси. Логістичні активи можуть становити левову частку активів підприємства. Наприклад, у дистриб'юторів вони перевищують 90% загальних активів. Оцінювання управління активами показує, наскільки швидко обертаються ліквідні активи (запаси) і наскільки успішно окуповуються інвестиції, вкладені в основні засоби. Відповідними показниками, які характеризують потужності логістичних активів (основних засобів), будуть:

- площа, кв. м;
- місткість, куб. м або *кількість* товару в тонах;
- пропускна спроможність, т/добу;
- кількість, од.

До *другої категорії* можна зарахувати такі показники, як:

- ефективність логістичної системи;
- продуктивність ланок логістичної системи;
- надійність логістичної системи;
- гнучкість логістичної системи.

Показники оцінювання логістичної системи наведено в таблиці 7.1.

Табл. 7.1– Показники оцінювання логістичної системи

Показник	Сутність показника
Кількість розвантажень / відвантажень на 1 робітника	показники характеризують ефективність діяльності людей у логістичних процесах. Вимірюється кількістю логістичних операцій, наданих одним робітником за одиницю часу (рік, місяць тощо)
Кількість скомплектованих замовлень на 1 робітника	
Кількість замовлень на 1 торгового агента	
Оборот логістичних активів	показник ефективності використання логістичних активів
Рентабельність інвестицій в логістичну інфраструктуру	показник прибутковості інвестицій підприємства в логістичну інфраструктуру
Завантаженість потужностей логістичних об'єктів	показник характеризує ефективність використання складських площ, транспорту, обладнання тощо
Оборотність запасів: > кількість оборотів > тривалість одного обороту	показник характеризує повернення авансованих оборотних коштів за період від часу нагромадження запасу до отримання готівки за реалізацію
Витрати утримання запасів	показник характеризує обсяг готівки, замороженої в запасах
Частка логістичних витрат у структурі загальних витрат	показник характеризує вагомість витрат, пов'язаних із різними видами логістичної активності
Рентабельність каналів збуту (сегментів, клієнтів)	показник характеризує вигідність та ефективність обслуговування конкретних каналів збуту
Надійність поставок	показник характеризує готовність підприємства дотримуватися умов поставок
Готовність до здійснення поставок (імовірність дефіциту)	показник характеризує готовність підприємства підтримувати базовий рівень обслуговування
Якість поставки	показник характеризує готовність підприємства виявити й усунути недоліки в обслуговуванні
Гнучкість виконання замовлення	показник відображає спроможність реагувати на спеціальні або неочікувані потреби споживачів, здатність прискорювати виконання замовлення або його зміну
Гнучкість оплати	показник характеризує здатність підприємства пропонувати споживачам вигідні для них форми оплати за трансакцію, зокрема товарний кредит або відтермінування оплати

Метою формування такої системи показників на підприємстві є створення бази даних, яку можна використати для оцінювання логістичної системи та її компонентів і виявлення можливостей підвищення ефективності, продуктивності, надійності та гнучкості.

Після визначення показників логістичної активності підприємства доцільно застосувати бенчмаркінг: порівняти з найкращими показниками в галузі, що дасть можливість виявити потенціал удосконалення діяльності підприємства, чинники збільшення капіталізації, джерела прихованих витрат.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте характеристику можливих варіантів оптимізації існуючої логістичної системи.
2. Дайте характеристику показників оцінювання логістичної системи.
3. Дайте визначення поняттю «бенчмаркінг».

ТЕМА 8. СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розвиток інформаційних технологій, зміни конкурентної ситуації на ринку й усе більш вузька спеціалізація у сферах виробництва та послуг обумовлюють появу нових форм ведення бізнесу. Однією з подібних форм є віртуальні підприємства. На практиці існують різні тлумачення терміна "віртуальне підприємство", а також можливостей і сфер його застосування.

Класична система кооперації (SCM – Supply Chain Management) створюється для довгострокового співробітництва, має відносно стабільну структуру мережі й виробничу програму (визначені виконавці робіт і види виробленої продукції на тривалий проміжок часу). Основною метою класичної кооперації є створення системи взаємодії підприємств, спрямованої на підвищення якості планування й керування за рахунок єдиних інформаційних каналів, синхронізацію бізнесів-процесів, спільне планування попиту й запасів. При цьому у класичній системі кооперації існують тверді вимоги до наявності інформаційних систем для планування й керування, а також до одноформатності даних. До недоліків SCM варто віднести значні витрати на інформаційні технології, високий ступінь залежності від партнерів. Однією з важливих тенденцій розвитку SCM є розробка концепції (рис. 8.1).

ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

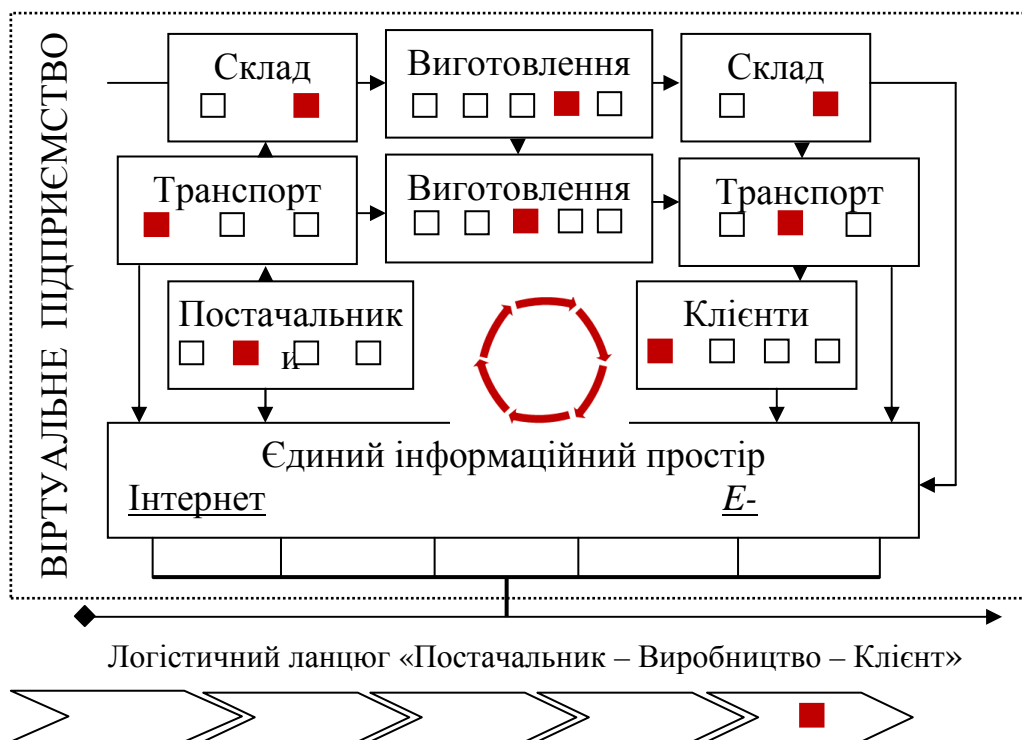


Рис. 8.1 – Загальна концепція віртуального підприємства

Причиною появи концепції ВП стало поширення сучасних інтернет-технологій, що надають нові можливості для комунікації та співробітництва автономних, географічно розподілених підприємств. Поява новітніх інформаційних технологій (ІТ) відкриває нові можливості для організації бізнесу (у цьому випадку справедлива теза "технологія визначає організацію"). У зв'язку з цим усе більше поширюються такі концепції, як "Wireless Enterprises", "M2M", "Mobile Commerce", "Virtual Information Technologies", "Virtual Enterprise". Інтернет-технології формують інформаційну інфраструктуру підтримки ВП. Вона повинна забезпечувати комунікацію й інтеграцію, спільне керування, включаючи моделювання взаємодії учасників і підтримку виконання робіт.

Під віртуальним підприємством розуміють динамічну, відкриту бізнес-систему, засновану на формуванні юридично незалежними підприємствами єдиного інформаційного простору з метою спільного використання своїх технологічних ресурсів для реалізації всіх етапів робіт із виконання проекту (замовлення клієнта): від джерел первинної сировини до задачі продукції кінцевому споживачеві. ВП засновано на формуванні єдиного організаційно-технологічного й інформаційного середовища за рахунок тимчасового об'єднання ресурсів різних підприємств. На основі оперативної координації використання ресурсів підприємства здатні швидко й із мінімальними витратами надати кінцевий продукт або послугу. ВП характеризується такими властивостями, як децентралізованість, розподіленість і наявність механізмів гнучкого формування нових організаційних структур, здатність швидко адаптуватися до вимог, що змінюються, ринку, саморегулювання й самоорганізації, координації та взаємодії на основі погодженого з партнерами по бізнесу керування бізнес-процесами та ресурсами. Головна мета ВП – швидке реагування на ринкові вимоги й максимізація ступеня використання ресурсів підприємств. Основний економічний потенціал ВП із точки зору організації виробництва й логістики закладена в якісно нових можливостях керування логістичним ланцюгом (ЛЦ) і процесами створення вартості на основі концентрації великої кількості ресурсів у єдиній базі.

Урахування факторів ризику має свої особливості на всіх етапах життєвого циклу. Стосовно фаз ухвалення рішення про кооперацію й вибору партнерів найбільш актуальні з ними є питання організаційних ризиків. На стадіях планування робіт і реалізації особливе значення має розгляд операційних ризиків. При побудові коопераційної стратегії ведення бізнесу підприємства неминуче зіткнення не тільки з новими можливостями, а й із новими потенційними небезпеками.

До основних переваг кооперації у ВП належать: можливість швидкого освоєння нових ринків, скорочення витрат, трансфер технологій і ноу-хау, додаткові інвестиційні можливості, можливості поділу ризиків серед партнерів ВП. До основних ризиків (недолікам) кооперації зараховують: збільшення залежності від партнерів по бізнесу, ризик утрати ноу-хау й конкурентних позицій. Вплив перерахованих вище властивостей залежить від організаційної форми кооперації. Нижче наведено загальні переваги й недоліки кооперації

(див. таблицю). Причина виникнення організаційних ризиків у системі кооперації ВП пов'язана з різними принципами корпоративного керування учасників ВП, цілями й завданнями ведення бізнесу, фінансовими циклами компаній ("clockspeed" – ефект). Кооперація не тільки сприяє поділу ризиків між учасниками ЛЦ і зниженню невизначеності, а й індуцирує створення нових ризиків, пов'язаних із взаємодією підприємств.

Загальноприйнята схема урахування факторів ризику при організації системи SCM складається із чотирьох етапів: ідентифікації ризиків, їхньої оцінки, вироблення управлінських рішень по зниженню ризику, розробки системи моніторингу.

Табл. 8.1 – Недоліки та переваги кооперації

Показники	Переваги	Недоліки
Ризик	Розподіл ризиків між учасниками ВП	Небезпека однобічного використання кооперації. Залежність від партнерів. Небезпека втрати ноу-хау. Прозорість маркетингової стратегії для конкурентів
Витрати	Зниження витрат як результат ефекту масштабу та зниження транзакційних витрат	Витрати на ІТ. Тривалий строк прийняття рішень. Витрати на реінтеграцію
Результат	Прискорене освоєння ринку. Розвиток стандартів і лідируючої позиції в системі	Необхідність колегіального узгодження. Відсутність можливості однобічного використання конкурентної переваги
Ресурси	Посилення фінансового потенціалу. Поліпшення оснащення майном. Зростання рівня кваліфікації працівників. Поповнення технічних ноу-хау	Зв'язані ресурси для коопераційного проекту

Окремого розгляду потребує питання організаційної структури віртуального підприємства. Загальна організаційна схема ВП представлена на рисунку 8.2. Варто підкреслити, що ВП не є юридичною особою (юридичні функції може виконувати орган координації ВП). Між учасниками ВП, що діють на основі певних органом координації правил, зберігаються принципи конкуренції (кожне підприємство зацікавлене в одержанні роботи та зберігає свою активну конкурентну роль у межах правил ВП). ВП – відкрита система, вхід і вихід із якої визначаються самими підприємствами. Центр керування (орган координації) ВП може бути: керуючою компанією, що не є безпосереднім учасником виробничо-логістичного процесу; "плаваючим", коли

центром ВП стає одне з підприємств-учасників ВП, що є головним виконавцем у тому або іншому проекті.

ОРГАНІЗАЦІЙНА СХЕМА ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА



Рис. 8.2 – Загальна організаційна схема ВП

У першому підході відбувається передача координуючих функцій спеціальному органу (координаційній раді). До його складу входять учасники цієї структури з метою організації відносин із зовнішнім середовищем, створення єдиної інформаційної бази, механізмів координації й керування фінансовими потоками. Такий орган може створюватися у вигляді комерційної організації й займатися формуванням ВП самостійно. Координаційна рада затверджує правила віртуального підприємства й механізми координації й кооперації.

У другому підході "головною" організацією, що виступає в ролі координуючого центра (залежно від характеру виконуваних робіт) можуть виступати різні учасники ВП. Через цю організацію будуються відносини ВП із зовнішнім середовищем, воно відповідає за забезпечення необхідних умов функціонування ВП, розподіл ресурсів і результати діяльності.

ВП становить певне "підприємство над підприємствами". У його межах може існувати безліч логістичних мереж, причому те саме підприємство може входити до складу різних ЛС і ВП. Механізм формування ЛЦ у ВП відрізняється від класичної концепції SCM. Логістичні ланцюги виникають динамічно з безлічі альтернативних варіантів під кожний проект. При цьому у ВП немає таких твердих вимог до ІТ, як у SCM. Можливе використання

інтернет-ресурсів координатора, наприклад, за допомогою ASP-технології, що реалізує модель аутсорсингу (надання клієнтам необхідних Software на певний термін на умовах оренди через Інтернет).

Концепція аутсорсингу дозволяє уникнути істотних витрат на створення й підтримку підприємствами власної складної інфраструктури. Подібне розширення класів розв'язуваних завдань і розглянутих процесів у низці сучасних досліджень трактується як перехід від класичного керування поставками до керування ланцюгами створення вартості (Value Chain Management).

Головна мета ВП – швидке реагування на ринкові вимоги й максимізація ступеня використання ресурсів підприємств. Із точки зору організації виробництва й логістики основний економічний потенціал ВП закладений у якісно нових можливостях керування ЛЦ і процесами створення вартості на основі концентрації великої кількості ресурсів у єдиній базі, що дозволяє швидко та гнучко реагувати на ринкові зміни.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттю «віртуальне підприємство».
2. У чому полягають недоліки та переваги кооперації? Дайте розширену відповідь.
3. У чому полягає основна мета віртуального підприємства.

ТЕМА 9. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ ІЗ РОЗРОБКИ Й УПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Навчальні питання:

- 9.1 Визначення проблем і планування проекту.
- 9.2 Збирання й аналіз даних.

9.1 Визначення проблем і планування проекту

Для вирішення перелічених завдань менеджерам із логістики необхідна велика за обсягом кількість інформації. Складність обумовлена тим, що на величину загальних логістичних витрат впливає широке коло чинників, а рішення доводиться обирати з безлічі альтернатив. Для оцінки логістичних альтернатив потрібен великий масив даних. Типовий аналіз інформації повинен охоплювати альтернативні форми обслуговування, характеристики витрат, технології. Аналіз, націлений на вирішення логістичних проблем, вимагає ретельної структуризації та вибору найбільш відповідних методів дослідження. Загальна схема дослідницького процесу, що використовується для аналізу та проектування більшості логістичних систем, наведена на рисунку 9.1.



Рис. 9.1 – Алгоритм проектування інтегрованої логістичної системи

Можна виділити три етапи у проектування інтегрованої логістичної системи: визначення проблем і планування шляхів вирішення, збирання й аналіз даних, вироблення рекомендацій і плану реалізації проекту. Нижче розглянемо детально кожен зі стадій процесу.

Етап 1: планування та проектування логістичної системи – основа всього проекту перетворень і вимагає ретельного й документованого визначення проблем і складання плану їхнього вирішення.

Техніко-економічне обґрунтування проекту. Проектування та планування логістичної системи слід починати з усебічної оцінки поточної ситуації.

Мета полягає у визначенні зовнішнього середовища, процесів та оперативних характеристик існуючої системи, а також доречних змін. Процес оцінки необхідності змін, або техніко-економічне обґрунтування проекту, включає ситуативний аналіз, вироблення концептуальної схеми аналізу проекту й оцінку співвідношення витрат і передбачених вигід.

Ситуативний аналіз. Ситуативний аналіз характеризується збиранням систематизацією показників і характеристик реальних умов логістичної діяльності. Зазвичай такий аналіз вимагає вивчення внутрішнього устрою логістичної системи, оцінки ринку, конкурентного середовища й наявних технологій.

Внутрішній аналіз необхідний для чіткого з'ясування особливостей функціонуючих логістичних процесів та уявлення про результати минулої

діяльності логістичної системи, наявності необхідних даних, стратегій, робочих процесів і практики управління. При цьому вивченню підлягають логістичний процес у цілому і кожна логістична функція окремо.

Такий внутрішній аналіз – щонайповніша самооцінка компанії, яка охоплює головні види ресурсів: робочу силу, устаткування, господарські потужності, організаційні взаємозв'язки й інформацію. Необхідно всебічно вивчити можливості й недоліки існуючої логістичної системи. Кожен елемент системи ретельно розглядається з точки зору завдань, що стоять перед нею, та здатності ці завдання вирішувати. Усебічний внутрішній аналіз потрібен для виявлення можливостей перебудови або вдосконалення логістичної системи.

У таблиці 9.1 перераховані деякі питання, що підлягають вивченню у процесі внутрішнього аналізу підприємств. Будь-який аналіз повинен охоплювати процеси, рішення та ключові показники, що характеризують основні напрямки логістичній діяльності. Процеси – це матеріальні й інформаційні потоки в ланцюжку створення доданої вартості. Рішення – це логіка та критерії, що використовуються для управління вартісним ланцюжком. До ключових показників належать основні параметри діяльності та наявність у компанії адекватної системи їхньої оцінки.

Зміст такого дослідження залежить від необхідної глибини аналізу та придатності інформації до обробки. Але метою внутрішнього аналізу не завжди є збирання детальної інформації, а, скоріше, загальна діагностика існуючих логістичних процесів і процедур, а також спроба визначити ступінь доступності даних. Найважливіше призначення внутрішнього аналізу – виявлення сфер, у яких можливе значне вдосконалення. Аналіз зовнішніх чинників націлений на визначення тенденцій ринкового попиту й сервісних запитів споживачів.

Табл. 9.1 – Внутрішній аналіз діяльності підприємств

Процеси	Рішення	Показники
Обслуговування споживачів		
Якими є нинішні інформаційні потоки? Якою є поточна структура замовлень і як вона змінюється? Як організовано отримання замовлень?	Як приймаються рішення про джерела замовлень? Що роблять, коли замовлення не можна виконати через відсутність запасів?	Якими є ключові показники рівня обслуговування споживачів? Якою є система їхньої оцінки? Яким є нинішній рівень сервісу?
Управління матеріальними потоками		
Якими є нинішні матеріальні потоки, що проходять через заводи й розподільчі центри? Які процеси здійснюються на кожному заводі й у кожному розподільчому центрі?	Як приймаються рішення про розміщення виробничих і складських потужностей? Як складаються виробничі плани та графіки?	Якими є головні обмеження, обумовлені наявними виробничими і складськими потужностями? Якими є ключові показники ефективності, управління матеріальними потоками? Якою є система їхньої оцінки? Яким є поточний рівень ефективності?

Транспортування		
Які види транспорту використовуються в даний час? Як розподіляються замовлення та партії відправок за вагою та як вони розрізняються? Який інформаційний супровід перевезень (замовлення, платіжна і транспортна документація, повідомлення й підтвердження)?		
Що таке супровідна транспортна документація?	Як обирають вид транспорту і перевізника для кожної відправки? Як оцінюють роботу перевізників?	Якими є ключові показники ефективності транспортування? Яка система їхньої оцінки? Який поточний рівень ефективності? Якими є відносні показники економічної ефективності різних видів транспорту й різних перевізників?
Складське господарство		
Які наявні складські потужності й технології і як використовуються? Який асортимент продукції зберігається на кожному складі? Які операції зі зберігання, вантажопереробки й інші функції, що створюють додану вартість, виконуються або можуть виконуватися на кожному складі?	Як на кожному складі приймаються рішення про консолідацію відправок? Як і які рішення приймають ті, хто відповідає за вантажопереробку? Як здійснюються зберігання запасів і добір відправок?	Якими є пропускна спроможність і об'єм зберігання кожного складу? Які ключові показники ефективності складських операцій? Яка система їхньої оцінки? Який нинішній рівень ефективності? Якими є відносні показники економічної ефективності кожного складу?
Управління запасами		
Як існуючі запаси сприяють збільшенню доданої вартості?	Як ухвалюються рішення про управління запасами? Хто ухвалює ці рішення і яку інформацію при цьому використовують?	У що обходиться компанії наявність запасів? Якими є ключові показники ефективності управління запасами? Яка система їхньої оцінки? Яким є нинішній рівень ефективності?

Основне завдання оцінки ринків – дати документований і формалізований опис сприйняття й очікування споживачів, що належать до логістичних можливостей фірми. Для такої оцінки, можливо, потрібне вибіркове опитування окремих клієнтів, а інколи – детальніше та ґрунтовніше дослідження думок і побажань споживачів.

У таблиці 9.2 перераховані типові питання, висвітлені у процесі оцінки ринку. Головними є відносини з постачальниками, споживачами і кінцевими покупцями. Оцінка ринку повинна містити аналіз тенденцій попиту, а також опис ринкових можливостей компанії та її конкурентів. У таблиці 9.2 перераховані найважливіші питання.

Табл. 9.2 – Аналіз зовнішніх чинників діяльності підприємств

Ринкові тенденції	Можливості компанії	Можливості конкурентів
Постачальники		
Які послуги з доданою вартістю надають постачальники?	Які можливості компанії самостійно здійснювати послуги з доданою вартістю або передати їхнє виконання «на стороні»? Як можна змінити нинішні господарські процеси, щоб усунути ці «вузькі місця»?	Що роблять конкуренти для вдосконалення обміну з постачальниками товарно-матеріальними й інформаційними потоками? Якими є кращі досягнення конкурентів за кількістю постачальників, вартісними характеристиками й результатами діяльності?
Споживачі		
Які виникають обмеження й «вузькі місця» в обслуговуванні ключових споживачів? Як ці обмеження й «вузькі місця» впливають на рівень витрат? Як із часом змінюється структура замовлень? Які критерії визначають статус ключового споживача?	Які функції компанія може виконати або передати клієнтам для підвищення ефективності логістики? Як оцінюють клієнти роботу компанії за власними критеріями?	Які послуги конкуренти надають клієнтам компанії? Як оцінюють клієнти ефективність конкурентів за власними критеріями?
Кінцеві покупці		
Як змінюється поведінка покупців під час вибору місця, часу та критерію покупки? Як змінюються довгострокові переваги покупців, що належать до таких логістичних характеристик продукту, як розмір покупки, пакування, якість продукту та доставка товарів додому?	Чим може відповісти компанія на зміну поведінки та уподобань покупців?	Як реагують конкуренти на зміну поведінки і переваг покупців?

Технологічний аналіз призначений для оцінки поточних і потенційних можливостей ключових технологій, що використовуються у всіх сферах логістики, включаючи транспортування, складування, вантажообробку, упаковку, інформаційну підтримку. Наприклад, чи призведе до зростання ефективності логістичних операцій застосування спеціалізованими посередниками новітніх технологій вантажообробки? Яка роль децентралізованих комп'ютерних мереж (основних, зокрема на застосування персональних комп'ютерів або технологій «клієнт/сервер») у створенні інтерактивних

логістичних інформаційних систем, що працюють у режимі реального часу? Нарешті, що можуть дати логістиці супутникові системи зв'язку або сканери? Завдання технологічного аналізу — виявити перспективні напрямки вдосконалення технологій для ефективнішого використання інших логістичних ресурсів, таких, як транспорт або запаси. У таблиці 9.3 зібрані типові питання технологічного аналізу, що розкривають найважливіші логістичні функції.

Табл. 9.3 – Технологічний аналіз підприємств

Використані технології	Передові технології
Прогнозування	
Які технології застосовуються для збирання інформації й розробки прогнозів?	Яким чином складають прогнози на кращих підприємствах?
Отримання замовлень	
Які технології застосовуються для прийому замовлень?	Як приймають замовлення на кращих підприємствах?
Обробка замовлень	
Яким технологіям споживачі надають перевагу при передачі замовлень? Як здійснюється виділення запасів під замовлення клієнтів? Які недоліки підходу, що застосовується?	Які нові технології можна використовувати для ефективнішого прийому замовлень? Як здійснюють обробку замовлень на кращих підприємствах? Які нові технології (устаткування і програмне забезпечення) можуть підвищити ефективність обробки замовлень?
Планування потреб	
Якими є поточні процедури ухвалення рішень при плануванні потреб у запасах для виробництва та розподілу? Якими є нинішнє інформаційне забезпечення процесу ухвалення рішень?	Як приймають рішення з планування потреб на кращих підприємствах? Які нові технології можуть підвищити ефективність планування потреб?
Документообіг та електронний обмін даними	
Як зараз організовані передача і отримання рахунків-фактур, довідок, повідомлень про відправлення транспортних накладних і платежів?	Як використовують системи електронного обміну даними на кращих підприємствах? Які нові технології зв'язку й інформаційного обміну можуть поліпшити документообіг та інші форми взаємодії з споживачами?
Складські операції	
Як ухвалюються рішення про кадровий складі графіки роботи складів? Як передають оперативні інструкції персоналу складу, управлінням та операторам під'ємно-транспортного устаткування? Як вимірюють та оцінюють результати роботи складського персоналу?	Як використовують інформаційні технології й технології вантажопереробки на кращих підприємствах? Які нові технологічні можливості в інформаційному обміні й вантажопереробці можуть сприяти підвищенню ефективності складських операцій?
Транспортування	
Як приймаються рішення про консолідацію відправок, вибір маршрутів і графіків перевезень? Як готують транспортну документацію і передають її перевізникам і споживачам? Як оцінюють, розраховують і контролюють транспортні витрати? Які використовуються технології пакування і навантаження–розвантаження?	Як використовують технології інформаційного обміну, пакування й навантаження–розвантаження при взаємодії з перевізниками на кращих підприємствах? Які нові інформаційні, пакувальні, вантажні й комунікаційні технології можна використовувати для підвищення ефективності, транспортування?

Підтримка прийняття рішень	
Як складають і приймають оперативні та стратегічні плани в галузі логістики? Яка використовується інформація і який проводять аналіз?	Як ухвалюють аналогічні оперативні і стратегічні рішення на кращих підприємствах? Які інформаційні й аналітичні технології можна використовувати для підвищення ефективності процесу ухвалення рішень?

Вироблення концептуальної схеми проекту. Другим завданням техніко-економічного обґрунтування проекту є вироблення концептуальної схеми дослідження, що дозволяє інтегрувати висновки аналізу внутрішнього стану компанії, оцінки ринку й огляду технологій. Часто вибір концептуальної схеми є найважчою частиною процесу стратегічного планування. Ситуативний аналіз повинен дати керівникам компанії розуміння сильних і слабких сторін існуючої логістичної системи у світлі поточного стану зовнішнього середовища і його перспектив.

Концептуальна схема аналізу проекту задає три основні напрямки такого всебічного вивчення ситуації.

По-перше, слід визначити, чи існують достатні резерви вдосконалення логістики та проведення детальних досліджень та аналізу. Концептуальна схема схиляє до критичного вивчення потенційних можливостей для оцінки проведення додаткових досліджень. При цьому для визначення бажаності і здійсненності детального аналізу, а також супутніх йому витрат і вигод використовуються основні принципи логістики (наприклад, принцип убунання, принцип агрегації запасів). Виконання необхідних дій і процедур ще не гарантує компанії впровадження, навіть створення «ескізу» нової логістичної системи, але у процесі вироблення концептуальної схеми проекту, принаймні, повинні виразно виявитися потенційні вигоди можливих поліпшень.

По-друге, вироблення концептуальної схеми проекту вимагає всебічного вивчення наявних фактичних даних, що допомагає об'єктивно та критично поглянути на самі процедури і методи роботи. Виявлення сфер, у яких справи організовані задовільно, і таких, де є резерви для вдосконалення, дозволяє визначити реальну потребу у стратегічних коректуваннях. Для того, щоб надати аналізу належної спрямованості, потрібно встановити пріоритети та розділити досліджувані проблеми на першорядні і другорядні в межах короткострокового й довгострокового горизонтів планування.

По-третє, у процесі вироблення концептуальної схеми проекту слід чітко визначити можливі варіанти перебудови логістичної системи. Це означає, що потрібно (1) дати опис існуючих процедур і систем; (2) виходячи з кращих галузевих досягнень, намітити найбільш відповідні «конструкції» логістичної системи; (3) спираючись на передові теорії і технології, сформулювати пропозиції про необхідні модифікації. При цьому потрібно прагнути до достовірно новаторських, а разом із тим практичних змін. Чим рідше докладаються зусилля з оновлення системи, тим важливіше ретельно виявити всі варіанти розвитку.

На цій стадії процесу проектування варто попрацювати над складанням діаграм матеріальних та інформаційних потоків і/або схеми, що ілюструють базові концепції, що знаходяться в основі кожного варіанту перебудови. Такі схеми окреслюють можливості для впровадження гнучких методів виконання логістичних функцій і вимоги до інформаційних і матеріальних потоків і дають повний огляд перспектив. Деякі види логістичної діяльності складно відобразити однією діаграмою. Складно, наприклад, в одній схемі виділити регіональні особливості, різноманітність продуктового асортименту, відмінності в методах доставки замовлень, хоча всі ці характеристики складають основу альтернативних проектів логістичної системи. За умов визначення стратегії для окремих сегментів діяльності простіше побудувати схему для кожного варіанту.

Рекомендована процедура вимагає від менеджера, що відповідає за розробку логістичної стратегії, складання концептуального проекту передбачуваних змін і логічного обґрунтування потенційних вигод.

Оцінка витрат і вигод проекту. Останню стадію техніко-економічного обґрунтування проекту складає передпланова оцінка потенційних вигод від проведення логістичного аналізу та вироблення рекомендацій із впровадження. Вигоди повинні виражати категорії вдосконалення сервісу, зменшення й усунення зайвих витрат. Ці категорії частково перетинаються, таким чином ідеальна логістична стратегія може одночасно сприяти реалізації всіх вигод.

Удосконалення сервісу припускає збільшення доступності та підвищення якості послуг, а також розвиток сервісних можливостей, що сприяє зміцненню лояльності існуючих клієнтів і залученню нових споживачів.

Зниження витрат можливе за двома варіантами. Перший — це разове скорочення фінансових або управлінських ресурсів, потрібних для роботи існуючої системи. Наприклад, у процесі перебудови логістичної системи можливий розпродаж зайвих складських потужностей, вантажопереробного й інформаційного устаткування. Скорочення капіталу, «зв'язаного» у сфері зберігання запасів або розподілу, може істотно підвищити ефективність, якщо призводить до відповідного зниження експлуатаційних витрат і вивільнення капіталу для іншого застосування. Другий варіант — зниження змінних витрат. Цьому, зокрема, сприяють нові технології вантажопереробки й обробки інформації, що забезпечують вищу ефективність і продуктивність операцій.

Усунення зайвих витрат досягається унаслідок скорочення витратних програм та операцій. Наприклад, багато програм модернізації вантажопереробного й інформаційного устаткування не знаходять виправдання у світлі фінансового аналізу майбутнього рівня заробітної платні й наявності вільних робочих груп. Зрозуміло, що будь-яке економічне обґрунтування заходів із усунення зайвих витрат базується на прогнозі майбутніх умов, а отже, може виявитися помилковим. Через це перебудова логістичної системи не може цілком спиратися на проекти усунення зайвих витрат, але й нехтувати такими проектами не слід.

Заплановані потенційні вигоди не завжди виправдовують наполегливі зусилля з реалізації цього плану, тому аналіз слід провадити на постійній основі з

регулярними інтервалами, щоб безперервно відстежувати життєздатність існуючих і впроваджуваних логістичних процедур. Урешті-решт рішення про детальне планування й упровадження проекту залежить від переконливості аналізу, правдоподібності обіцяних вигод, величини очікуваного прибутку, який повинен окупити вкладення в організаційні та технологічні зміни. Необхідно завжди порівнювати потенційні вигоди з витратами на реалізацію проекту.

Хоча процес планування і проектування логістичної системи зовсім не обов'язково повинен бути спрямований на миттєві поліпшення, ретельний аналіз, що передує цьому процесу, досить часто призводить до такого результату. Тоді швидке підвищення ефективності логістики може достатньо підвищити доходи або скоротити витрати, щоб виправдати подальший аналіз. Якщо компанія, що працює над проектами, виявляє можливості для таких негайних поліпшень, вище керівництво повинне оцінити ці можливості й визначити необхідну норму віддачі від передбачуваних інвестицій і бажаний порядок упровадження проекту.

Планування проекту. Планування проекту — це другий крок у реалізації 1 етапу. Через складність логістичних систем необхідно, щоб будь-яка спроба виявлення й оцінки тактичних або стратегічних варіантів розвитку ставала предметом ретельного планування. Процес планування проекту включає наступне: визначення цілей, визначення обмежень, вироблення стандартів оцінки результатів, вибір техніки аналізу, складання проектного завдання.

Визначення цілей. Визначити ціль — означає документально зафіксувати прогнозовані результати перебудови логістичної системи витрат і рівень сервісу. Важливо, щоб при цьому використовувалися чіткі і вимірні показники. Поставлені цілі повинні описувати сегмент ринку або галузі, тимчасові межі досягнення результатів і конкретні параметри діяльності або характеристики рівня сервісу. Наведемо приклад типового переліку цілей:

1. Доступність запасів:

- 99 % для товарів групи А;
- 95 % для товарів групи В;
- 90 % для товарів групи С.

2. Доставка 98 % замовлень протягом 48 годин після надходження замовлення.

3. Мінімізація частки відправлень із допоміжних розподільчих центрів.

4. Мінімум 85 % замовлень на змішані відправлення повинні виконуватися одразу, без відстрочень і допоставок через відсутність необхідних запасів.

5. Допоставки за неповністю укомплектованими замовленнями повинні проводитися не пізніше, ніж через 5 днів після виконання основного замовлення.

6. До 50 найприбутковіших споживачів повинні застосовуватися як мінімум такі стандарти обслуговування, які встановлені для 98 % замовлень (пункт 2).

Чітке визначення цілей спрямовує зусилля проектувальників на забезпечення наміченого рівня логістичного сервісу. Після цього можна визначити величину загальних витрат для проектованої системи. Якщо величина загальних логістичних витрат виходить за встановлені керівництвом межі, можлива оцінка альтернативних моделей обслуговування. Можливий і протилежний підхід: спочатку встановлюється максимально допустимий рівень

витрат, а потім розробляється проект логістичної системи, яка б забезпечувала максимально високий рівень обслуговування в межах заданих бюджетних обмежень. Така прив'язка цільових нормативів обслуговування до рівня витрат гарантує, що система працюватиме в установлених бюджетних межах. Проте цей підхід має недолік: слабка чутливість до високих сервісних потреб.

Визначення обмежень. На підставі ситуативного аналізу керівництво компанії встановлює обмеження для можливих модифікацій логістичної системи. Природа таких обмежень залежить від ситуації в конкретній компанії.

Усі проектні обмеження звужують масштаби перетворень. Визначати обмеження потрібно для того, щоб мати чіткі стартові позиції та перспективи планування. Якщо в роботі використовується техніка комп'ютерного аналізу, встановлення основних обмежень можна залишити на потім. На відміну від ситуативного аналізу, націленого на виявлення можливих шляхів розвитку, система обмежень визначає ті елементи, що підлягають збереженню організаційної структури, будівель, процедур і/або методів роботи присутніх у нинішній системі.

Стандарти оцінки результатів. Під час техніко-економічного проекту часто виникає необхідність вироблення критеріїв ефективності управління. Такі критерії задають орієнтири реалізації проекту, встановлюючи структуру витрат і стягнення за недостатню ефективність, а також забезпечуючи інструментарій для оцінки ступеня успіху. Керівництво компанії повинне виробити такі критерії для всіх категорій і видів діяльності, перш ніж починати формувати план. Важливо, щоб ці критерії адекватно відображали результати роботи всієї системи в цілому, а не окремих логістичних функцій. Після встановлення оціночні критерії повинні залишатися незмінними протягом усього процесу проектування системи. Хоча при виборі таких критеріїв керівництво мимоволі виявляє суб'єктивність, важливо уникнути встановлення нереалістичних стандартів, оскільки це може спотворити результати аналізу та подальшої реалізації поставлених завдань.

Для забезпечення вимірюваності результатів важливо кількісно визначити передумови, на які спираються оціночні стандарти. Ці передумови повинні затверджуватися керівництвом компанії, оскільки від них багато в чому залежать результати стратегічного планування. Наприклад, відносно невеликі відхилення від нормативних витрат або стандартних процедур оцінки запасів можуть призвести до значних спотворень стратегічного плану.

Оціночні стандарти повинні відображати порядок калькуляції всіх складових витрат (на транспортування, управління запасами, обробку замовлень). До складу таких стандартів повинні також входити нормативні показники рівня сервісу і методи їхнього обчислення.

Процедури аналізу. Після встановлення найважливіших питань, що підлягають аналізу, і варіантів вирішення проблем, слід вивчити доступні інструменти аналізу, спектр яких вельми широкий: від простих ручних методів до складних комп'ютерних. Наприклад, для оцінки та порівняння альтернативних варіантів складської мережі зазвичай використовують моделі внутрішньофірмової оптимізації або алгоритм імітаційного моделювання. У той

же час, багато проектів вдається успішно завершити за допомогою найпростіших методів. Таким чином, коли цілі й обмеження проекту визначені, потрібно обрати найбільш відповідний метод аналізу. Компанія щорічно публікує інформацію про комп'ютерні програми, що використовуються для ухвалення рішень у сфері логістики.

При виборі техніки аналізу слід враховувати весь масив інформації, необхідний для оцінки альтернативних варіантів проекту. Зокрема, потрібно виявити й оцінити ключові показники роботи логістичної системи. Слід також узяти до уваги доступність і можливості отримання необхідних даних.

Розробка проектного завдання. Після проведення техніко-економічного обґрунтування проекту визначення цілей і обмежень і вибору методу аналізу залишається розробити проектне завдання й установити тимчасові межі та ресурси на його реалізацію. Базою визначення масштабу робіт є набір альтернативних варіантів, виявлених на стадії оцінки техніко-економічних можливостей. А визначивши масштаби проекту, можна встановити й терміни його реалізації.

Керівники проекту несуть відповідальність за його виконання у плановані терміни і з дотриманням бюджетних обмежень. Однією з найчастіших помилок, яких припускаються під час стратегічного планування, є недооцінка часу, потрібного для завершення аналізу. Вихід за межі планових термінів призводить до зростання витрат і зниження якості проектних розробок. На щастя, існує низка пакетів комп'ютерних програм, призначених для складання графіку робіт, розподілу ресурсів та оцінки просування. Таке методичне та програмне забезпечення допомагає визначити досяжність поставлених цілей і взаємозв'язок між завданнями проектування.

9.2 Збирання й аналіз даних

Після завершення техніко-економічного обґрунтування та планування проекту починається збирання й аналіз даних. Його зміст складають (1) визначення передумов аналізу та збирання даних; (2) аналіз альтернативних варіантів.

Вибір передумов і збір даних. Вироблення детальних планових передумов і визначення інформаційних потреб планування спираються на результати, досягнуті на етапі 1, – під час техніко-економічного обґрунтування проекту та складання проектного завдання. Специфічними завданнями цієї стадії є наступні: (1) визначити техніку й методи аналізу; (2) обрати та проаналізувати планові передумови; (3) визначити джерела даних; (4) зібрати дані; (5) перевірити достовірність результатів.

Визначення методів і техніки аналізу. Визначення адекватного підходу до аналізу необхідних методик – завдання не першочергове, але його слід вирішити на ранніх етапах проекту. За всього різноманіття вибору основними методами є аналітичні, імітаційні (моделювання) й оптимізаційні. При аналітичному підході для оцінки логістичних альтернатив застосовуються стандартні методи обчислень (зокрема на основі таблиць). Типовим прикладом є визначення взаємозв'язку між об'ємом запасів і рівнем сервісу. Доступність і

відносна простота табличних розрахунків сприяють широкому використанню аналітичних інструментів для дослідження системи розподілу.

Імітаційне моделювання – це інструмент оцінки логістичних альтернатив, подібний «аеродинамічній трубі» у фізичних дослідженнях. Моделювання широко застосовують у випадках, коли присутня значна невизначеність. Для моделювання можна використовувати фізичні моделі (наприклад, наочне моделювання товарно-матеріального потоку через систему вантажопереробки в контрольованих умовах зовнішнього середовища) або числові моделі (комп'ютерне моделювання тієї ж ситуації). При існуючому програмному забезпеченні моделювання є одним із найдешевших способів динамічної оцінки альтернативних варіантів розвитку логістичних систем. Відзначимо що, комп'ютерне моделювання дозволяє провести аналіз матеріальних потоків, рівнів діяльності і параметрів ефективності. До того ж, багато моделюючих програм створюють графічне зображення характеристик, що вивчаються.

Оптимізаційні методи спираються на використання лінійного програмування для оцінки існуючих альтернатив і вибору якнайкращої. Найчастіше їх використовують для альтернативних варіантів розміщення логістичних потужностей і визначення оптимального положення розподільчих центрів.

Визначення й перегляд передумов проекту. Передумови проекту формують та оцінюють на основі результатів ситуативного аналізу, установлених цілей та обмежень проекту, а також обраних стандартів оцінки результатів. У плануванні такі передумови служать для визначення ключових характеристик діяльності, основних змінних та економічних параметрів логістичної системи, що діє, й альтернативних варіантів її розвитку. За всіх можливих відмінностей, обумовлених особливостями проекту, потрібні передумови переважно поділяють на три категорії: господарські, управлінські й аналітичні.

Господарські передумови відображають характеристики ділового середовища в цілому, зокрема, ринкові умови й дії конкурентів, тенденції змін у споживчих перевагах і складі продукції. Іншими словами, вони визначають те середовище, у якому доведеться працювати логістичній системі. Зазвичай характеристики зовнішнього середовища, зміст господарських передумов, непідвладні фірмі, тобто не можуть бути довільно змінені.

Управлінські передумови відображають матеріальні й економічні характеристики, існуючої сьогодні або можливої в майбутньому логістичної ситуації, і фірма переважно спроможна так чи інакше вплинути на ці характеристики. Зазвичай до складу управлінських передумов входять дані про можливу кількість розподільчих потужностей, про види транспорту, про логістичні процеси, постійні та змінні логістичні витрати.

Аналітичні передумови встановлюють обмеження, обумовлені особливостями обраної техніки аналізу. Зазвичай до таких передумов належать масштаб проблем, ступінь деталізації аналізу й методологія вирішення проблем. У таблиці 9.4 подано опис цих трьох категорій передумов.

Визначення джерел даних. Процес збирання даних завжди починають із оцінки їхньої наявності та доступності. Крім того, потрібно ретельно зважити, наскільки наявні дані відповідають обраному методу аналізу. Але при всіх

потенційних проблемах на цьому етапі планування слід зібрати якомога більше даних та обробити їх відповідно до вимог аналізу. У тих випадках, коли дані важко отримати або невідомий рівень їхньої достовірності, можна провести аналіз чутливості, щоб визначити справжні інформаційні потреби. Наприклад, при первинному аналізі можна використовувати приблизні дані про транспортні витрати, оцінку яких дає довжина маршрутів. Якщо вибір оптимального рішення чутливий до величини транспортних тарифів, потрібно докласти зусиль для отримання в перевізників точної інформації про тарифи. Аналіз чутливості слід використовувати для визначення найбільш значущих чинників. Якщо фактори (витрати на транспортування зі складів споживачам) визначені, можна спробувати довести оцінку транспортних витрат до максимально можливого ступеня точності, і відповідно, тоді можна менше піклуватися про уточнення інших даних.

Для планування та проектування логістичних систем, передумови аналізу, можна поділити на три категорії: господарські, управлінські й аналітичні (табл. 9.4). Нижче розглянемо потребу в інформації про збут і транспортування.

Табл. 9.4 – Критерії передумов

Господарські передумови
<ol style="list-style-type: none"> 1. Масштаб проекту. Визначення тих передумов, що підлягають аналізу й модифікації господарських одиниць і виробництв. 2. Альтернативи. Визначення спектру варіантів, що підлягають розгляду. 3. Ринкові тенденції. Визначення характеру та масштабу змін ринкових переваг і моделей попиту. 4. Зміни у складі продукції. Визначення характеру та масштабу змін споживчого попиту, особливо стосовно розміру, матеріалу і стилю пакування. 5. Дії конкурентів. Сила, слабкості і стратегії конкурентів у сфері логістики.
Управлінські передумови
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ринки. Розподіл попиту після ринкових зон, продуктів і розмірів відправлень. 2. Розподільчі потужності. Кількість, розміщення, господарська політика, економічні характеристики і результати діяльності, існуючих і потенційно можливих розподільчих центрів. 3. Транспортування. Транспортні тарифи на перевезення між розподільчими центрами (що існують і потенційно можливі) і споживачами. 4. Запаси. Рівні запасів як політика управління ними для кожного розподільчого центру.
Аналітичні передумови
<ol style="list-style-type: none"> 1. Групи продуктів. Детальна інформація про продукцію, агрегована відповідно до вимог методу аналізу. 2. Ринкові зони. Дані про споживчий попит, згруповані за ринковими районами відповідно до вимог методу аналізу.

Щоб увести до логістичного аналізу просторовий аспект, потрібна докладна інформація про споживачів. Просторовий аспект пов'язаний із тим фактом, що ефективна логістична система вимагає обліку витрат і часу на переміщення вантажів. Заради спрощення аналізу, якщо це не спричиняє значного зниження точності, дані про споживачів і ринки групують за місцезонаштуванням, за типами, розмірами, частотою замовлень, темпами зростання та потребами в особливих логістичних послугах.

Для інтегрального аналізу логістичного каналу необхідно визначити й установити величину витрат виробництва та виробничого постачання. Для цього доводиться робити додаткову класифікацію сировини й деталей. Якщо розміщення

виробничих підприємств не є змінним чинником у проектуванні логістичної системи виникає потреба в обліку кількості й місцерозташуванні заводів, асортименту вироблюваної продукції, графіків і сезонності виробництва. Підлягають також визначенню витрати на переміщення запасів, розміщення замовлень і складування. Зокрема, потрібна інформація про порядок контролю за станом запасів і про процедури їхнього розміщення в системі розподілу. Для кожного складу, що існує, так і потенційного, потрібно визначити величину операційних витрат, пропускну спроможність (складську потужність), сервісні можливості, асортимент та об'єм продукції, що зберігається.

Дані про транспортні потреби включають використані транспортні засоби, критерії вибору способів транспортування, транспортні тарифи і транзитний час, правила й політику перевезень. Інформаційні потреби процесу оцінки логістичних альтернатив, що мають відповідати специфічним вимогам аналізу, їхнє збирання починають після вибору методу дослідження. Варіанти логістичного аналізу оцінки сценаріїв розвитку спираються на спроможності ринків.

Одним із вирішень є використання демографічного прогнозу, що тісно корелюють з об'ємом збуту. Наприклад, якщо існує виражена кореляція між об'ємом продажів і чисельністю населення, тоді на підставі офіційних прогнозів структури населення треба оцінити прогнозований рівень попиту та логістичні потреби. Такі джерела, є готовим банком інформації про ринки.

Корисно також мати інформацію про конфігурацію логістичних систем і структуру матеріальних потоків конкурентів. Здебільшого ці відомості легко отримати з друкованих видань, річних звітів і повідомлень адміністраторів компаній. Головне завдання — зібрати дані, придатні для порівняння сервісних можливостей, розподільчих мереж і продуктивних здібностей.

Збір даних. Визначивши джерела, можна приступати, власне, до збирання даних. Який слід ретельно документувати для виявлення помилок й необхідної точності.

Збір контрольних даних. Крім даних для аналізу, потрібно зібрати дані, що дозволяють перевірити достовірність отриманих результатів. Основне питання – вірно обраний метод аналізу, що відтворює фактичні результати минулої діяльності й об'єми продажів і витрати за кожним виділеним інфраструктурним підрозділом.

Контрольна перевірка полягає в тому, щоб переконатися в надійності аналізу. Якщо результати розрахунків за минулі періоди не повністю узгоджуються з реальністю, важко поставитися з довірою до вибору альтернатив розвитку системи. Важливо, щоб при збиранні даних проводилося їхнє вивчення для виявлення причин, із яких результати аналізу можуть неточно відображати минулі події. Наприклад, зміни правил роботи розподільчого центру або така одинична подія, як страйк, можуть стати причиною того, що аналіз не зможе відновити справжню картину минулого.

Аналіз. Під час аналізу зібрані дані використовують для оцінки тактичних і стратегічних варіантів розвитку логістичної системи. У загальному процесі аналізу можна виділити наступні етапи: (1) постановка питань; (2) проведення аналізу й перевірка результатів за попередні періоди; (3) аналіз варіантів розвитку; (4) аналіз чутливості.

Постановка питань. Перш за все, потрібно поставити вірні питання з приводу можливих варіантів розвитку і прийнятного рівня невизначеності. Питання, призначені для виявлення оптимальної політики й параметрів діяльності, формулюються відповідно до цілей та обмежень проекту. Наприклад, якщо об'єктом аналізу є розміщення розподільчих центрів, питання спрямовуються на оцінку конкретних комбінацій місць розміщення. Якщо йдеться про аналіз запасів, питання повинні належати до альтернативних рівнів сервісу й невизначеності.

Проведення аналізу й перевірка результатів. Друге завдання — завершення первинного аналізу існуючого логістичного середовища з використанням відповідної методики. Результати слід порівняти з контрольними даними для перевірки відповідності між фактичними показниками за минулі періоди й результатами аналітичних розрахунків. Мета такого порівняння — пошук розбіжностей і визначення причин можливих помилок. Помилки можуть виникати через неточності початкових даних, неадекватної або неточної процедури аналізу або нерепрезентативності контрольних даних. Після виявлення розбіжностей слід визначити причину помилок і усунути їх. У деяких випадках помилку вдається тільки пояснити, але не виправити. Коли всі розбіжності усунуто або хоча б пояснено (зазвичай точність збігу повинна складати $\pm 5\%$), можна вважати, що метод дає достовірні результати й аналіз можна продовжити.

Аналіз альтернатив. Після того, як переконалися в надійності методу аналізу, можна переходити до оцінки варіантів розвитку. Така аналітична оцінка повинна визначити показники результативності для кожного варіанту. Слід при цьому розглянути всі можливі модифікації: від зміни числа розподільчих центрів до зміни цільових рівнів запасів і розмірів відправок.

Аналіз чутливості. Наступна стадія дослідження проекту – аналіз чутливості найбільш ефективних варіантів розвитку. При цьому вивчають життєздатність різних альтернатив при зміні таких неконтрольованих чинників, як попит, структура капіталу або дії конкурентів. Наприклад, якщо після аналізу альтернатив встановлено, що ідеальне співвідношення між витратами й рівнем обслуговування основного ринку компанії в умовах традиційного попиту забезпечують п'ять розподільчих центрів, тоді аналіз чутливості дозволяє визначити, наскільки ефективним буде це рішення за різних значень попиту або витрат. Якщо параметри роботи п'яти розподільчих центрів оптимальні при збільшенні або скороченні попиту на 10 %, то аналіз чутливості в поєднанні з оцінкою ймовірності того або іншого сценарію розвитку подій використовують для побудови «дерева рішень» і вибору щонайкращої альтернативи.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте характеристику алгоритму проектування інтегрованої логістичної системи.
2. У чому полягає сутність внутрішнього аналізу діяльності підприємств?
3. У чому полягає зміст технологічного аналізу підприємств?
4. У чому полягає сенс аналізу зовнішніх чинників діяльності підприємств?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крикавський Є.В., Чорнописька Н.В. Логістичні системи: Навч. посібник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2009. - 264 с.
2. Системологія на транспорті: підручник: у 5 кн./За аг. Ред.. М.Ф. Дмитриченко. – К.: Знання України, 2005 – Кн. 1: Основи теорії систем і управління / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля та ін. – 344 с.
3. Родников А.Н. Логистика: Терминологический словарь. 2-е изд. испр. и доп. – М.: ИНФРА, 2000. – 352 с.
4. Миротин Л.Б. Табышев Ы.Э. Системный анализ в логистике: Учебник. / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Табышев – М.: Издательство «Экзамен», 2002. – 480 с.
5. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. та ін. Організація та проектування логістичних систем: Підручник / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. — К: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.
6. Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп–Бизнес», 2001. – 640 с.
7. Джонсон Дж.С., Вуд Д.Ф., Вордлоу Д.Л., Мерфи П.Р. Современная логистика. –М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. – 624 с.
8. Чухрай Н.І. Логістичне обслуговування: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2006. - 292с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Рославцев Дмитро Миколайович

Конспект лекцій з курсу «Організація і проектування логістичних систем» (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.03060107, 8.03060107 «Логістика»)

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерний набір *Д. М. Рославцев*

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2011 , поз. 213 Л

Підп. до друку 27.10.2011

Друк на різнографі.

Тираж 50 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 6,5

Зам. №_____

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011р.